

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

#6
JC903 U.S. PTO
10/055913
10/28/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 7月19日

出願番号
Application Number:

特願2001-220378

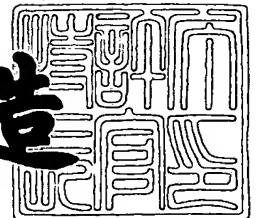
出願人
Applicant(s):

富士ゼロックス株式会社

2001年12月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3106882

【書類名】 特許願

【整理番号】 FE01-00898

【提出日】 平成13年 7月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/02

【発明の名称】 画像形成装置及びこれに用いられる帯電装置

【請求項の数】 30

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社内

 【氏名】 山井 和也

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社内

 【氏名】 大野 茂雄

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社内

 【氏名】 山本 隆一

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社内

 【氏名】 北河 裕介

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社内

 【氏名】 井出 典孝

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社

会社内

【氏名】 歸山 忠士

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式
会社内

【氏名】 佐藤 昌宏

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式
会社内

【氏名】 増渕 富志雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005496

【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社

【電話番号】 (046)238-8516

【代理人】

【識別番号】 100085040

【弁理士】

【氏名又は名称】 小泉 雅裕

【選任した代理人】

【識別番号】 100087343

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 智廣

【選任した代理人】

【識別番号】 100082739

【弁理士】

【氏名又は名称】 成瀬 勝夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011981

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004813

【包括委任状番号】 9004814

【包括委任状番号】 9004812

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及びこれに用いられる帯電装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体と、この像担持体に接触若しくは近接配置される帯電部材を具備し且つ前記像担持体を帯電させる帯電装置と、この帯電装置にて帯電された像担持体上に静電潜像を書き込む潜像書き込み装置と、少なくとも磁界発生部材が含まれる現像剤担持体を具備し且つ前記潜像書き込み装置にて書き込まれた静電潜像を現像剤で可視像化する現像装置とを備えた画像形成装置において、

帯電装置の帯電部材は、少なくともその最外周を高分子材料により形成された円筒状表層フィルムで被覆し、かつ、この表層フィルム材料をヤング率 3. 0 GPa 以上としたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の画像形成装置において、
表層フィルム材料がポリイミド樹脂であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の画像形成装置において、
表層フィルムの厚さが 20 μ m ~ 60 μ m であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の画像形成装置において、
帯電部材は、支持シャフト上にスポンジ状導電性弾性体を備え、この導電性弾性体の外周を円筒状表層フィルムで被覆したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の画像形成装置において、
帯電部材は、スポンジ状導電性弾性体が導電性ウレタン発泡体であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】 請求項 1 記載の画像形成装置のうち、前記帯電部材が現像装置の磁界発生部材による磁場の影響下に配設される態様において、

帯電部材は、非磁性材料にて構成されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載の画像形成装置において、
帯電部材は、透磁率が 1. 05 以下の非磁性材料を用いて構成されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】 請求項 1 記載の画像形成装置において、
帯電部材は、表層フィルムの抵抗値が $10^6 \Omega / \square \sim 10^{8.5} \Omega / \square$ であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】 請求項 1 記載の画像形成装置において、
帯電部材は、アスカ F 硬度で 90 度以下であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】 請求項 1 記載の画像形成装置において、
帯電部材は、引張強度が $600 \text{ N} / \text{mm}^2$ 以上の支持シャフトを具備していることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】 請求項 1 記載の画像形成装置において、
帯電部材には直流電圧からなる帯電バイアスが印加されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】 請求項 1 記載の画像形成装置において、
帯電部材には極性の異なる帯電バイアスが印加されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 13】 請求項 1 記載の画像形成装置において、
現像装置の現像剤担持体には直流電圧に交流電圧が重畳された現像バイアスが印加されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 14】 像担持体と、この像担持体に接触若しくは近接配置される帯電部材を具備し且つ前記像担持体を帯電させる帯電装置と、この帯電装置にて帯電された像担持体上に静電潜像を書き込む潜像書き込み装置と、少なくとも磁界発生部材が含まれる現像剤担持体を具備し且つ前記潜像書き込み装置にて書き込まれた静電潜像を現像剤で可視像化する現像装置とを備えた画像形成装置において、

前記帯電装置は、帯電部材と、この帯電部材の上流側に像担持体に接触して配設され且つ像担持体上の付着物を除去する除去部材とを有し、

前記帯電部材は、少なくともその最外周を高分子材料により形成された円筒状表層フィルムで被覆し、かつ、この表層フィルム材料をヤング率 3.0 GPa 以上としたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 記載の画像形成装置のうち、前記除去部材が現像装置の磁界発生部材による磁場の影響下に配設される態様において、

除去部材は、磁性材料を用いて構成されていることを特徴とする画像形成装置

【請求項 1 6】 請求項 1 5 記載の画像形成装置において、

除去部材は、磁性シャフト上にブラシ状部材を具備させたものであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 7】 請求項 1 5 記載の画像形成装置において、

除去部材は、SUMからなる磁性シャフトを備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 8】 請求項 1 5 記載の画像形成装置において、

除去部材は、SUMの表面にニッケルメッキを施した磁性シャフトを備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 9】 請求項 1 4 記載の画像形成装置において、

除去部材は、支持シャフト上に繊維状部材を接着することでブラシ状部材を具備させたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 0】 請求項 1 4 記載の画像形成装置において、

ブラシ状部材がアクリル系樹脂により構成されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 1】 請求項 1 4 記載の画像形成装置において、

除去部材は、抵抗値が $10^4 \sim 10^5 \Omega \text{ cm}$ であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 2】 請求項 1 4 記載の画像形成装置において、

除去部材には所定の除去バイアスが印加されることを特徴とする画像形成装置

【請求項 2 3】 請求項 1 4 記載の画像形成装置において、

除去部材には極性の異なる除去バイアスが印加されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 4】 請求項 1 記載の画像形成装置において、

像担持体、帯電装置、現像装置が垂直方向に複数個配設され、上下に連続して位置する現像装置の中間位置にいずれかの帯電装置が配設され、かつ、当該帯電装置の帯電部材が上側に位置する現像装置の現像部位の略下方に位置することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 5】 請求項 1 記載の画像形成装置において、

像担持体、帯電装置、現像装置が垂直方向に複数個配設され、上下に連続して位置する現像装置の中間位置にいずれかの帯電装置が配設され、かつ、当該帯電装置の帯電部材は、前記上下に連続して位置する現像装置の磁界発生部材による磁場の影響下に配設されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 6】 請求項 1 4 記載の画像形成装置において、

像担持体、帯電装置、現像装置が垂直方向に複数個配設され、上下に連続して位置する現像装置の中間位置にいずれかの帯電装置が配設され、かつ、当該帯電装置の除去部材が上側に位置する現像装置の現像部位の略下方に位置することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 7】 請求項 1 4 記載の画像形成装置において、

像担持体、帯電装置、現像装置及び除去装置が垂直方向に複数個配設され、上下に連続して位置する現像装置の中間位置にいずれかの帯電装置が配設され、かつ、当該帯電装置の除去部材は、前記上下に連続して位置する現像装置の磁界発生部材による磁場の影響下に配設されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 8】 請求項 1 ないし 2 7 いずれかに記載の画像形成装置において、

現像剤のトナーが形状係数が 1 3 0 以下の球形であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 9】 少なくとも磁界発生部材が含まれる現像剤担持体を具備し且つ像担持体上の静電潜像を現像剤で可視像化する現像装置を備えた画像形成装置に組み込まれ、像担持体を帯電させる帯電装置において、

像担持体に接触若しくは近接配置される帯電部材を有し、

この帯電部材が、少なくともその最外周を高分子材料により形成された円筒状表層フィルムで被覆し、かつ、この表層フィルム材料をヤング率 3 . 0 G P a 以

上としたことを特徴とする帯電装置。

【請求項 3 0】 少なくとも磁界発生部材が含まれる現像剤担持体を具備し且つ像担持体上の静電潜像を現像剤で可視像化する現像装置を備えた画像形成装置に組み込まれ、像担持体を帯電させる帯電装置において、

像担持体に接触若しくは近接配置される帯電部材と、この帯電部材の上流側に像担持体に接触して配設され且つ像担持体上の付着物を除去する除去部材とを有し、

前記帯電部材が、少なくともその最外周を高分子材料により形成された円筒状表層フィルムで被覆し、かつ、この表層フィルム材料をヤング率 3. 0 G P a 以上としたことを特徴とする帯電装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機やプリンタなどの画像形成装置に係り、特に、像担持体上に接触若しくは近接する帯電部材を具備した帯電装置を備えたタイプの画像形成装置及びこれに用いられる帯電装置の改良に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来における画像形成装置には例えば帯電ロール方式の帯電装置が用いられている。

この種の帯電装置としては、例えば金属シャフト上にスポンジ状の導電性弾性体を具備させ、この導電性弾性体表面をフッ素樹脂フィルム（P V d F）で被覆するようにしたものが既に提供されている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、この種の帯電装置を用いると、例えば図 2 0 に示すように、用紙上の任意箇所にランダム斑点が生成されたり、連続点、例えば帯電ロールや感光体ドラム（P / R）の回転周期毎に連なった斑点が生成されるという現象が見られた。

ここで、斑点の中には、図 2 0 に示すように、バックグラウンド中に生ずるバックグラウンド斑点（BKG 斑点）と、イメージ部（例えばハーフトーン画像）中に生ずるイメージ部斑点とに大別される。

【 0 0 0 4 】

この種の斑点の生成原理について推測してみるに、例えば図 2 1 に示すように、トナー塊等の異物 5 0 2 が感光体ドラム 5 1 0 に付着し、帯電ロール 5 1 1 と感光体ドラム 5 1 0 との間のニップ域に進入すると、当該異物 5 0 2 部分で電界が遮蔽されると共に、異物 5 0 2 が介在している帯電ロール 5 1 1 の表層フィルム部分にテンティング部が形成されてしまい、当該感光体ドラム 5 1 0 部分に対応した箇所に帯電不良が起こる。

【 0 0 0 5 】

このとき、異物 5 0 2 による帯電不良箇所が感光体ドラム 5 1 0 の下流側に移行し、当該帯電不良箇所に静電潜像が形成され、現像されてしまうと、比較的大径の斑点が生成される。

一方、異物 5 0 2 が帯電ロール 5 1 1 や感光体ドラム 5 1 0 に付着すると、帯電ロール 5 1 1 や感光体ドラム 5 1 0 の回転周期毎に連続点が生成される。

【 0 0 0 6 】

更に、帯電ロール 5 1 1 表面が比較的柔らかいため、プリント枚数が増加するにつれてキャリア等により帯電ロール 5 1 1 表面が傷付く虞れがある。

仮に、図 2 2 に示すように、帯電ロール 5 1 1 の表層フィルム部分にディフェクト部 5 0 3 が生じたとすると、当該ディフェクト部 5 0 3 に絶縁性トナー 5 0 4 が堆積してニップ域に浸入する。

この状態において、ディフェクト部 5 0 3 に絶縁性トナー 5 0 4 の堆積した部分がニップ域を通過すると、当該部分で電界が遮蔽されてしまうため、上述したような帯電不良による斑点現象が生ずるほか、前記堆積トナー 5 0 4 が帯電ロール 5 1 1 のディフェクト部 5 0 3 からとれにくくなり、帯電ロール 5 1 1 がディフェクト部 5 0 3 を引き金として徐々に汚れ易くなってしまう。

【 0 0 0 7 】

本発明は、以上の技術的課題を解決するためになされたものであって、帯電部

材の表層フィルム材料の最適化を図り、斑点状の画質欠陥及び汚れを有効に防止できるようにした画像形成装置及びこれに用いられる帯電装置を提供するものである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

すなわち、本発明は、図 1 (a) (b) に示すように、像担持体 1 と、この像担持体 1 に接触若しくは近接配置される帯電部材 2 a を具備し且つ前記像担持体 1 を帯電させる帯電装置 2 と、この帯電装置 2 にて帯電された像担持体 1 上に静電潜像を書き込む潜像書き込み装置 3 と、少なくとも磁界発生部材 4 b が含まれる現像剤担持体 4 a を具備し且つ前記潜像書き込み装置 3 にて書き込まれた静電潜像を現像剤で可視像化する現像装置 4 とを備えた画像形成装置において、帯電装置 2 の帯電部材 2 a が、少なくともその最外周を高分子材料により形成された円筒状表層フィルム 1 3 で被覆し、かつ、この表層フィルム 1 3 材料をヤング率 3. 0 G P a 以上としたことを特徴とするものである。

【 0 0 0 9 】

このような技術的手段において、帯電部材 2 a は、像担持体 1 に対し接触若しくは近接配置されることを要件とした。

ここで、接触しない態様も含めているのは、近接配置された態様でも、微小空隙放電による帯電が可能であることを考慮したものである。

但し、接触配置する方が、像担持体 1 に対する帯電部材 2 a の位置決めが容易になる点、また、帯電部材 2 a の寸法精度が高くてよい点で好ましい。

更に、少なくとも円筒状表層フィルム 1 3 を備える態様を前提とした。

この表層フィルム 1 3 は、表面を円滑に保ち、帯電性を均一にする上で必要な機能部材であり、像担持体 1 に静電吸着し易く、静電吸着力によるニップ均一性を確保し易い点で好ましい。

特に、本件では、「表層フィルム 1 3 材料のヤング率が 3. 0 G P a 以上」とすることで、帯電部材 2 a 表面へのキャリア付着、及び、帯電部材 2 a 表面の損傷を防止することを企図したものである。

【 0 0 1 0 】

次に、表層フィルム13材料の好ましい態様としては、ポリイミド樹脂が好ましい。

このポリイミド樹脂は、ディッピング塗布液面（液体原料のため表面凹凸が少ない）をそのまま用いることができ、かつ、剛性があるため表面傷が生じ難く経時安定性が高い点で好ましい。

そして、このポリイミド樹脂（PI）は6GPaのヤング率を有するが、これ以外にポリスルホン樹脂（PSf：3GPa）、ポリエーテルイミド樹脂（PEI：3GPa）、ポリエーテルエーテルケトン樹脂（PEEK：4GPa）がある。

但し、PSf、PEI、PEEKは、表面性改善のため、押出し成型後に熱セットと呼ばれる表面溶融工程を通常要する。

また、表層フィルム13の厚さは20 μ m～60 μ mである。

ここで、下限値を20 μ mとしてののは、フィルム作製上及びその後の導電性弾性体への挿入加工性を可能とする範囲で、加工限界を考慮としたものである。

一方、上限値を60 μ mとしたのは、像担持体1への応力を少なくし、フィルミングを防止するという観点から選定したものである。

【0011】

また、帯電部材2aとしては、像担持体1を帯電する機能部材であれば適宜選定して差し支えないが、代表的には、図1（b）に示すように、支持シャフト11上にスポンジ状導電性弾性体12を備え、この導電性弾性体12の外周を円筒状表層フィルム13で被覆した態様が好ましい。

この態様において、「スポンジ状」であることは、硬度を低くでき、その分、ニップ幅を安定してとれ、帯電が安定する点で好ましい。

この態様において、スポンジ状導電性弾性体12の代表例としては、導電性ウレタン発泡体が用いられる。

このとき、導電性の付与については、例えばカーボンブラック等の導電性材料をウレタン発泡体に含浸させるようにすればよい。

【0012】

更に、帯電装置2と現像装置4とが接近配置され、帯電部材2aが現像装置4

の磁界発生部材 4 b による磁場の影響下に配設される態様においては、帯電部材 2 a は非磁性材料にて構成するようにすることが好ましい。

「現像装置 4 の磁界発生部材 4 b による磁場の影響下に配設され、」とは、画像形成装置全体の小型化に伴って、帯電部材 2 a が現像装置 4 による磁場影響下にあることを前提とする趣旨である。

このとき、磁場の影響下に位置するのは、帯電部材 2 a の一部でよく、全部である必要はない。

【0013】

また、帯電部材 2 a を非磁性材料を用いて構成するとしたのは、帯電部材 2 a を磁化されにくくすることで、磁性材料であるキャリアの付着を有効に回避することを主眼とするものである。

ここで、非磁性材料としては、磁性材料であるキャリアが付着しないものであれば適宜選定して差し支えなく、例えば帯電部材 2 a は、透磁率が 1.05 以下の非磁性材料（例えば SUS303）を用いて構成されていることが好ましい。

例えば帯電部材 2 a が、支持シャフト 11 に導電性弾性体 12 を具備させ、表層フィルム 13 で被覆する態様にあつては、前記支持シャフト 11 を非磁性シャフトとして構成するようにすればよい。

【0014】

また、帯電部材 2 a の抵抗条件としては、表層フィルム 13 の抵抗値（表面抵抗値）が $10^6 \Omega/\square \sim 10^{8.5} \Omega/\square$ であることが好ましい。

「 $10^6 \Omega/\square \sim 10^{8.5} \Omega/\square$ 」としたのは、大きすぎると、帯電部材 2 a として機能せず、また、小さすぎると、帯電電流リークに伴う帯電不良が起こり易い事態を考慮したものである。

更に、帯電部材 2 a の硬度条件としては、アスカ－F 硬度で 90 度以下であることが好ましい。

「90 度以下」としたのは、90 度を超えると、ニップ均一性が悪く、帯電不良が生じ易いことを考慮したものである。

更にまた、帯電部材 2 a の強度条件としては、引張強度が 600 N/mm^2 以上の支持シャフト 11 を具備していることが好ましい。

このような強度条件を満たせば、帯電部材 2 a の中央部での曲げ変形を防止して全域に亘る帯電性を確保することが可能である。

【 0 0 1 5 】

また、帯電部材 2 a へのバイアス印加条件としては、帯電部材 2 a には直流電圧からなる帯電バイアスが印加されることが好ましい。

例えば、交流電圧が重畳されると、感光体などの像担持体 1 の電圧印加に起因する摩耗（放電ストレス）が生じ易く、これを防止するという観点からすれば、直流電圧からなる帯電バイアスを印加する態様がよい。

更に、帯電部材 2 a には極性の異なる帯電バイアスが印加されるようにしてもよい。

これは、クリーニングモード実行時に、帯電部材 2 a に付着した逆極性トナーを除去する上で必要である。

【 0 0 1 6 】

また、本件発明は、磁性材料であるキャリアが像担持体 1 や帯電部材 2 a に付着し易い条件下においてより技術的效果を発揮するものである。

ここで、キャリアが付着し易い条件としては、例えば現像装置 4 の現像剤担持体 4 a が、磁界発生部材 4 b による磁力に対し現像剤の一部が飛散する程度の回転数で回転するものである態様や、現像装置 4 の磁界発生部材 4 b の磁力パターンとして、例えば 1 0 0 m T 以上の現像磁極を有し、この現像磁極に隣接した部位に 5 0 m T 以上の隣接磁極を有する態様や、現像装置 4 の現像剤担持体 4 a に対し直流電圧に交流電圧が重畳された現像バイアスが印加される態様が挙げられる。

【 0 0 1 7 】

更に、帯電装置 2 としては、基本的に帯電部材 2 a を備えていればよいが、必ずしもこれに限られるものではなく、例えば以下のような態様であってもよい。

この場合、本発明は、図 1 に示すように、像担持体 1 と、この像担持体 1 に接触若しくは近接配置される帯電部材 2 a を具備し且つ前記像担持体 1 を帯電させる帯電装置 2 と、この帯電装置 2 にて帯電された像担持体 1 上に静電潜像を書き込む潜像書き込み装置 3 と、少なくとも磁界発生部材 4 b が含まれる現像剤担持

体 4 a を具備し且つ前記潜像書き込み装置 3 にて書き込まれた静電潜像を現像剤で可視像化する現像装置 4 とを備えた画像形成装置において、前記帯電装置 2 には、帯電部材 2 a と、この帯電部材 2 a の上流側に像担持体 1 に接触して配設され且つ像担持体 1 上の付着物を除去する除去部材 2 b とを具備させ、前記帯電部材 2 a が、少なくともその最外周を高分子材料により形成された円筒状表層フィルム 1 3 で被覆し、かつ、この表層フィルム 1 3 材料をヤング率 3. 0 G P a 以上としたものであればよい。

すなわち、本態様の帯電装置 2 は、「帯電部材 2 a + 除去部材 2 b」を具備したものである。

【 0 0 1 8 】

本態様において、除去部材 2 b は、接触型で像担持体 1 上の付着物を除去するものであればよく、像担持体 1 上の付着物が帯電部材 2 a に至る事態を無くし、帯電性を良好に保つ機能部材として働くものである。

但し、除去部材 2 b は帯電部材 2 a と一体のユニットとして構成されていてもよいし、別ユニットとして構成されてもよい。

また、除去部材 2 b は、代表的には、一時的に付着物を保持しておくリフレッシャを想定するが、機能からすれば、通常のクリーニング装置の接触型クリーニング部材も含むものである。

尚、リフレッシャの表面付着物は例えばクリーニングモード（発明の実施の形態参照）などで別のクリーニング装置へと回収される。

更に、除去部材 2 b としては、除去性を確保する観点から接触型に限られるが、その形態についてはブラシ状、ブレード状など各種態様のものが挙げられる。

【 0 0 1 9 】

除去部材 2 b の除去性と像担持体 1 への損傷防止性とを両立させるという観点からすれば、除去部材 2 b は、支持シャフト 1 5 上にブラシ状部材 1 6 を具備させたものであることが好ましい。

ここで、ブラシ状部材 1 6 の好ましい製法としては、支持シャフト 1 5 上に繊維状部材を接着することでブラシ状部材 1 6 を具備させる態様が挙げられる。

また、ブラシ状部材 1 6 の好ましい材料としては、ブラシ状部材がアクリル系

樹脂により構成されるものが挙げられるが、これ以外の材料として P P , レイヨン, ナイロン, ポリエステル, E T F E , P E T などがある。

更に、除去部材 2 b の抵抗条件としては、抵抗値が $10^4 \sim 10^5 \Omega \text{ cm}$ であることが好ましい。

この抵抗条件は、クリーニング性、環境依存性を両立するためのものである。ここでの抵抗値は、例えばブラシ状部材（繊維）の体積抵抗値を意味する。

【 0 0 2 0 】

また、現像装置 4 と帯電装置 2 とが接近配置され、除去部材 2 b が現像装置 4 の磁界発生部材 4 b による磁場の影響下に配設される態様にあつては、除去部材 2 b は磁性材料を用いて構成されることが好ましい。

ここで「磁性材料」としたのは、除去部材 2 b が磁化されることで、像担持体 1 上のキャリアのトラップを容易にするためである。

本態様において、除去部材 2 b の支持シャフト 1 5 としては例えば S U M からなる磁性シャフトを備えるものが挙げられる。

「S U M」は加工が容易、コストが安いという点で好ましい。

また、除去部材 2 b の支持シャフト 1 5 は、S U M の表面にニッケルメッキを施した磁性シャフトを備えるものも挙げられる。

「S U M + N i メッキ」は、摺動音防止、錆防止という点で好ましい。

【 0 0 2 1 】

また、逆極性トナーなどを除去するという観点からすれば、除去部材 2 b には所定の除去バイアスが印加されることが好ましい。

特に、除去部材 2 b には極性の異なる除去バイアスが印加される態様がよい。

これは、クリーニングモード実行時に、除去部材 2 b に付着した逆極性トナーを除去する上で必要である。

【 0 0 2 2 】

更に、本発明は、特に縦型タンデム画像形成装置へ適用する場合に有効である。

この場合の適用例としては、像担持体 1、帯電装置 2、現像装置 4 が垂直方向に複数個配設され、上下に連続して位置する現像装置 4 の中間位置にいずれかの

帯電装置 2 が配設され、かつ、当該帯電装置 2 の帯電部材 2 a が上側に位置する現像装置 4 の現像部位の略下方に位置する態様である。

本態様は、縦型タンデムにおいて、現像装置 4 と帯電装置 2 との磁場干渉に加えて、レイアウト上キャリア付着が起こり易い態様である。

また、本発明の別の適用例としては、像担持体 1、帯電装置 2、現像装置 4 が垂直方向に複数個配設され、上下に連続して位置する現像装置 4 の中間位置にいずれかの帯電装置 2 が配設され、かつ、当該帯電装置 2 の帯電部材 2 a が、前記上下に連続して位置する現像装置 4 の磁界発生部材 4 b による磁場の影響下に配設される態様がある。

本態様は、縦型タンデムにおいて、現像装置 4 と帯電装置 2 との磁場干渉が顕著な例である。

【 0 0 2 3 】

更に、「帯電部材 2 a + 除去部材 2 b」タイプの帯電装置 2 を用いた縦型タンデム画像形成装置において、除去部材 2 b の好ましいレイアウト例としては、像担持体 1、帯電装置 2、現像装置 4 が垂直方向に複数個配設され、上下に連続して位置する現像装置 4 の中間位置にいずれかの帯電装置 2 が配設され、かつ、当該帯電装置 2 の除去部材 2 b が上側に位置する現像装置 4 の現像部位の略下方に位置する態様である。

更にまた、別のレイアウト例としては、像担持体 1、帯電装置 2 及び現像装置 4 が垂直方向に複数個配設され、上下に連続して位置する現像装置 4 の中間位置にいずれかの帯電装置 2 が配設され、かつ、当該帯電装置 2 の除去部材 2 b が、前記上下に連続して位置する現像装置 4 の磁界発生部材 4 b による磁場の影響下に配設される態様である。

また、高画質でクリーナレスを容易に実現するという観点からすれば、現像剤のトナーが形状係数 1.30 以下の球形であるものを使用すればよい。

【 0 0 2 4 】

また、本発明は、画像形成装置に限られず、これに用いられる帯電装置そのものをも対象とする。

この場合、本発明は、図 1 に示すように、少なくとも磁界発生部材 4 b が含ま

れる現像剤担持体 4 a を具備し且つ像担持体 1 上の静電潜像を現像剤で可視像化する現像装置 4 を備えた画像形成装置に組み込まれ、像担持体 1 を帯電させる帯電装置において、像担持体 1 に接触若しくは近接配置される帯電部材 2 a を有し、この帯電部材 2 a が、少なくともその最外周を高分子材料により形成された円筒状表層フィルム 1 3 で被覆し、かつ、この表層フィルム 1 3 材料をヤング率 3. 0 G P a 以上としたことを特徴とするものである。

【 0 0 2 5 】

また、帯電装置 2 として「帯電部材 2 a + 除去部材 2 b」タイプについて本件発明を適用すると、本発明は、図 1 に示すように、少なくとも磁界発生部材 4 b が含まれる現像剤担持体 4 a を具備し且つ像担持体 1 上の静電潜像を現像剤で可視像化する現像装置 4 を備えた画像形成装置に組み込まれ、像担持体 1 を帯電させる帯電装置 2 において、像担持体 1 に接触若しくは近接配置される帯電部材 2 a と、この帯電部材 2 a の上流側に像担持体 1 に接触して配設され且つ像担持体 1 上の付着物を除去する除去部材 2 b とを有し、この帯電部材 2 a が、少なくともその最外周を高分子材料により形成された円筒状表層フィルム 1 3 で被覆し、かつ、この表層フィルム 1 3 材料をヤング率 3. 0 G P a 以上としたことを特徴とするものである。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいて本発明を詳細に説明する。

図 2 は本発明が適用された画像形成装置の実施の一形態（本例ではフルカラープリンタ）を示すものである。尚、図 2 中の矢印は、各回転部材の回転方向を示す。

このフルカラープリンタは、図 2 に示すように、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロ（Y）、ブラック（K）用の各感光体ドラム 2 1（2 1 C, 2 1 M, 2 1 Y, 2 1 K）を有する画像形成ユニット 2 0（2 0 C, 2 0 M, 2 0 Y, 2 0 K）と、これら感光体ドラム 2 1 に接触する一次帯電用の帯電装置 2 2（2 2 C, 2 2 M, 2 2 Y, 2 2 K）と、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロ（Y）、ブラック（K）の各色のレーザ光 2 3（2 3 C, 2 3 M, 2 3 Y, 2 3

K)を照射する図示しないレーザ光学ユニット等の露光装置と、各色成分トナーが含まれる現像剤を収容した現像装置24(24C, 24M, 24Y, 24K)と、上記4つの感光体ドラム21のうちの2つの感光体ドラム21C, 21Mに接触する第1の一次中間転写ドラム31及び他の2つの感光体ドラム21Y, 21Kに接触する第2の一次中間転写ドラム32と、上記第1、第2の一次中間転写ドラム31, 32に接触する二次中間転写ドラム33と、この二次中間転写ドラム33に接触する最終転写ロール34とで、その主要部が構成されている。

【0027】

各感光体ドラム21は、共通の接平面Aを有するように一定の間隔をおいて配置されている。また、第1の一次中間転写ドラム31及び第2の一次中間転写ドラム32は、各回転軸が該感光体ドラム21軸に対し平行かつ所定の対象面を境界とした面対象の関係にあるように配置されている。更に、二次中間転写ドラム33は、該感光体ドラム21と回転軸が平行であるように配置されている。

各色毎の画像情報に応じた信号は、図示しない画像処理ユニットによりラスタライジングされて図示しないレーザ光学ユニットに入力される。このレーザ光学ユニットでは、各色のレーザ光23が変調され、対応する色の感光体ドラム21に夫々照射される。

【0028】

上記各感光体ドラム21の周囲では、周知の電子写真方式による各色毎の画像形成プロセスが行なわれる。

まず、上記感光体ドラム21としては所定の直径(例えば20mm)のOPC感光体を用いた感光体ドラムが用いられ、これらの感光体ドラム21は所定のプロセス速度(例えば95mm/sec)の回転速度で回転駆動される。

上記感光体ドラム21の表面は、図2に示すように、帯電装置22に所定の帯電レベル(例えば約-800V)のDC電圧を印加することによって、所定レベルに様に帯電される。尚、この実施の形態では、上記帯電装置22に対してDC成分のみを印加しているが、AC成分をDC成分に重畳するように構成することもできる。

【0029】

このようにして一様な表面電位を具備した感光体ドラム 2 1 の表面には、露光装置としてのレーザ光学ユニットによって各色に対応したレーザ光 2 3 が照射され、各色毎の入力画像情報に応じた静電潜像が形成される。レーザ光学ユニットで静電潜像が書き込まれることにより、感光体ドラム 2 1 上の画像露光部の表面電位は所定レベル（例えば - 6 0 V 以下程度）にまで除電される。

また、上記感光体ドラム 2 1 の表面に形成された各色に対応した静電潜像は、対応する色の現像装置 2 4 によって現像され、各感光体ドラム 2 1 上に各色のトナー像として可視化される。

【 0 0 3 0 】

次に、上記各感光体ドラム 2 1 上に形成された各色のトナー像は、第 1 の一次中間転写ドラム 3 1 及び第 2 の一次中間転写ドラム 3 2 上に、静電的に一次転写される。感光体ドラム 2 1 C, 2 1 M 上に形成されたシアン (C) およびマゼンタ (M) 色のトナー像は、第 1 の一次中間転写ドラム 3 1 上に、感光体ドラム 2 1 Y, 2 1 K 上に形成されたイエロ (Y)、ブラック (K) 色のトナー像は、第 2 の一次中間転写ドラム 3 2 上に、それぞれ転写される。

この後、第 1、第 2 の一次中間転写ドラム 3 1, 3 2 上に形成された単色又は二重色のトナー像は、二次中間転写ドラム 3 3 上に静電的に二次転写される。

従って、二次中間転写ドラム 3 3 上には、単色像からシアン (C)、マゼンタ (M)、イエロ (Y)、ブラック (K) 色の四重色像までの最終的なトナー像が形成されることになる。

【 0 0 3 1 】

最後に、上記二次中間転写ドラム 3 3 上に形成された単色像から四重色像までの最終的なトナー像は、最終転写ロール 3 4 によって、用紙搬送路 4 0 を通る用紙に三次転写される。この用紙は、不図示の紙送り工程を経て用紙搬送ロール 4 1 を通過し、二次中間転写ドラム 3 3 と最終転写ロール 3 4 とのニップ部に送り込まれる。この最終転写工程の後、用紙上に形成された最終的なトナー像は、定着装置 4 2 によって定着され、一連の画像形成プロセスが完了する。

【 0 0 3 2 】

尚、本実施の形態において、詳細は後述するが、帯電装置 2 2 は、図 2 に示す

ように、感光体ドラム 2 1 を帯電する帯電ロール 1 0 0 と、この帯電ロール 1 0 0 の上流側にリフレッシュとしてのブラシロール 1 1 0 とを備え、このブラシロール 1 1 0 にて感光体ドラム 2 1 上の異物（残留トナーやキャリアなど）を除去し、帯電ロール 1 0 0 側に感光体ドラム 2 1 上の異物が転移しないようになっている。

また、一次中間転写ドラム 3 1、3 2 及び二次中間転写ドラム 3 3 には夫々のドラム表面の異物（残留トナーや異物）を一時的に保持するリフレッシュとしての一次中間ブラシロール 5 1、5 2、及び、二次中間ブラシロール 5 3 が接触配置されている。

更に、最終転写ロール 3 4 には例えばブレードクリーニング方式を採用したクリーニング装置 5 4（5 4 a：ブレード）が設けられている。

【 0 0 3 3 】

次に、本実施の形態で用いられる現像装置 2 4 及び帯電装置 2 2 について説明する。

まず、現像装置 2 4 について説明する。

本実施の形態において、現像装置 2 4 は、例えば図 3 に示すように、垂直方向に複数配設されており、例えば現像装置 2 4 C は、下方側の画像形成ユニット 2 0（例えば 2 0 M）の帯電装置 2 2 に対し例えばギャップ m（例えば 2 ～ 5 mm 程度）に接近配置されている。

ここで、現像装置 2 4 の基本的構成について述べると、以下のようである。

すなわち、現像装置 2 4 は、図 3 ～ 図 6 に示すように、基本的に、筐体としてのハウジング 6 1 と、現像剤担持体としての現像ロール 6 2 と、層厚規制部材としての層厚規制ロール 6 3 と、現像剤攪拌搬送部材としての 2 本のオーガー 6 4、6 5 と、現像剤供給部材としてのパドルホイール 6 6 とでその主要部が構成されている。

尚、図中において、符号 2 1 は画像情報に応じた静電潜像が形成される像担持体としての感光体ドラム、G は非磁性トナー及び磁性キャリアからなる現像剤、また、矢印は回転する部品の回転方向を示している。

【 0 0 3 4 】

本実施の形態において、ハウジング 6 1 は、その全体が板状に薄く扁平した細長い箱形状からなるものであって、そのうち感光体ドラム 2 1 と対向する端部となる部位に現像ロール 6 2 が一部露出するように配設される開口部 7 1 が形成されると共に、その開口部 7 1 とは反対側の端部にかけての部位に現像剤 G を収容する現像剤収容部 7 2 が形成された構造になっている。

そして、上記現像剤収容部 7 2 は、両端部で連通しかつ中央部で仕切り壁 7 3 にて仕切られた平行する 2 列の現像剤循環搬送路が形成されたものである。

また、このハウジング 6 1 は、上下方向に 2 分割した下部ハウジング 6 1 L と上部ハウジング 6 1 U とを接合して組み立てる構造のものであって、その厚さ（上下方向の全高）が 3 0 m m 程度のものを使用している。

尚、図中において、符号 7 5 は下部ハウジング 6 1 L の後方接合面部に形成された複数の係止突起、7 6 は上部ハウジング 6 1 U の後方接合面部に形成され、下部ハウジング 6 1 L における複数の係止突起 7 5 が組み立て接合時に差し込まれる複数の係止孔である。また、符号 7 7 は突条のリブ、7 8 はハウジング接合部用の弾性シール部材である。

更に、図 5 又は図 6 中、符号 8 0 は、詳細は後述するが、現像ロール 6 2 の端部上方に設けられ、現像ロール 6 2 上の薄層域規制位置をサイド側から規制する規制ブロック（薄層域規制部材）であり、本実施の形態では、上部ハウジング 6 1 U 側に取り付けられている（図 5、図 6 参照）。

更にまた、符号 8 1、8 2 はハウジング 6 1 の両端を保持し、画像形成装置本体に現像装置 2 4 を設置するためのサイドブラケットである。

【 0 0 3 5 】

また、現像ロール 6 2 は、ハウジング 6 1 の開口部 7 1 付近に回転駆動可能に配設される中空の円筒形状からなる非磁性のスリーブ 2 0 1 と、このスリーブ 2 0 1 の中空内に複数の磁極を所定の角度に配置した磁石ロール（マグネットロール）2 0 2 が位置を固定された状態で配設されたものである。

本例では、現像ロール 6 2 としては、その外径（スリーブ 2 0 1 の外径）が例えば 1 2 m m ϕ 程度の小径のものを使用している。また、磁石ロール 2 0 2 は、そのロール軸に対し、図 7 に示すように、S 極又は N 極の各磁束分布（図 7 中点

線で示す)となる7つの磁極S1, S2, S3, S4, N1, N2, N3が適宜配置されている。

このうち、磁極S1は現像磁極、磁極S3, S4は現像剤剥離用反発磁極、磁極N2は層厚規制用磁極であり、これ以外の磁極は隣接する磁極と共に搬送磁極として機能するようになっている。

【0036】

更に、層厚規制ロール63は、非磁性のロール形態からなるものであり、現像ロール62(スリーブ201)の表面に対して、その表面に担持される現像剤Gの層厚を所定の厚さに規制するための間隙を保持して対向配設されている。この層厚規制ロール63は、例えば直径が5mmの中実のステンレスロールを使用し、現像ロール62に対して例えば250 μ mの間隔をあけて配置されている。また、この層厚規制ロール63は、その両端部を下部ハウジング61Lの側壁面における現像ロール62の近傍となる部位に形成された取付け溝に落とし込み、ハウジング61の組み立て時に上部ハウジング61Uの一部により上方から押し込まれることにより、最終的に当該取付け溝に圧入された状態となって正式に固定されるようになっている。

【0037】

更にまた、オーガー64、65は、回転軸部に現像剤Gを攪拌搬送するための羽根部を螺旋状に所定のピッチで巻きつけた状態に形成した回転部材であり、ハウジング61の現像剤収容部72における前記した2列の現像剤循環搬送路内でそれぞれ回転駆動するように配設されている。このオーガー64、65としては、その外径が13mm程度のものを使用している。

また、パドルホイール66は、その回転軸部に例えば4枚の羽根部を軸回転方向の下流側に平行移動させた状態(オフセットさせた状態)で形成した羽根車状の回転部材であり、現像ロール62とオーガー64との間となる位置で回転駆動するように配設されている。

【0038】

特に、本実施の形態では、現像ロール62の端部周辺構成、具体的には前記規制ブロック80による薄層域規制位置の設定の仕方に特徴点がある。

すなわち、図 8 (a) に示すように、現像ロール 6 2 のスリーブ 2 0 1 表面には粗面加工部 9 1 が設けられている。

この粗面加工部 9 1 は、サンドブラスト加工、ショットブラスト加工、研削加工など適宜選定して差し支えないが、粗面加工の均質性を確保するという観点からすれば、球形状の砥粒を用いてサンドブラスト法を採用するのが好ましい。

ここで、粗面加工部 9 1 の形成領域としては、現像剤 G に搬送力を与える程度の粗面で、現像剤 G の薄層域を形成する必要がある範囲に亘っていればよい。

【 0 0 3 9 】

従って、本例では、現像ロール 6 2 の端部を除く周面に粗面加工部 9 1 が形成され、端部両端に非粗面加工部 9 2 が残存することになる。

ここで、この非粗面加工部 9 2 としては、特に、粗面加工をしないだけでも差し支えないが、好ましくは、表面粗さを可能な限り低減させるように処理する方がよい。

このとき、非粗面加工部 9 2 としては、樹脂によるコーティングを施したり、あるいは、摩擦係数を小さくする加工（例えば研磨加工）を施す等することが好ましい。

そして、トナーの摩擦帯電性を良好に保つという観点からすれば、樹脂によるコーティングを施す際に、トナーとの摩擦帯電によりトナーの帯電量を付勢するような摩擦帯電列から樹脂を選定したり、あるいは、トナーとの接触によりトナーの帯電量が低下しない樹脂を選定し、更に、この樹脂コーティング層に $10^{13} \Omega/\square$ 以上の表面抵抗とし、トナー電荷を不必要に逃がさないようにすることが好ましい。

【 0 0 4 0 】

また、本実施の形態において、規制ブロック 8 0 による薄層域規制位置 J は、前記粗面加工部 9 1 端より外側に設定されており、薄層域規制位置 J と粗面加工部 9 1 端との間には必ず非粗面加工部 9 2 が存在するようになっている。

更に、本実施の形態では、前記規制ブロック 8 0 による薄層域規制位置 J は、最大使用サイズ of 用紙の進行方向に直交する幅方向端より内側に設定されている。

これは、用紙のエッジ部周辺にはイメージ領域外のマージン領域が通常あるため、各部材の好ましい位置関係を、マージン領域内で具現化するようにしたものである。

尚、図 8 (a) 中、 S_{max} は最大使用サイズ of 用紙の幅方向寸法を示す。

【0041】

更にまた、本実施の形態では、現像ロール 62 における磁石ロール 202 の現像磁極 (S1 : 図 7 参照) の幅方向端は最大使用サイズ of 用紙の幅方向端と同じ若しくは前記幅方向端より内側に設定され、規制ブロック 80 による薄層域規制位置 J は前記現像磁極の幅方向端より内側に設定されている。

これにより、現像磁極の端部における現像剤 G の横ずれが防止されるようになっている。

【0042】

また、規制ブロック 80 は、現像ロール 62 の端部の一部、例えば上面部に接触配置されて、現像剤 G の薄層域を規制するようになっている。

ここで、現像ロール 62 の回転動作を安定させるという観点からすれば、規制ブロック 80 と現像ロール 62 端部との間の摺動抵抗を極力低減させることが好ましい。

本例では、規制ブロック 80 は、例えば図 8 (a) (b) に示すように、現像ロール 62 の端部に対向した部位に植毛した摺擦毛 85 を設け、現像ロール 62 端部に前記摺擦毛 85 を押し付けるようにしたものであり、これにより、現像ロール 62 とのトルクをより低減するようになっている。

尚、規制ブロック 80 の変形形態としては、例えば図 9 (a) に示すように、規制ブロック 80 の全部若しくは現像ロール 62 の端部に対向した部位に摺動抵抗の低いフェルト 86 を設け、現像ロール 62 端部に前記フェルト 86 を押し付けるようにしたものや、図 9 (b) に示すように、規制ブロック 80 に摩擦抵抗の小さい低摩擦部 87、例えばテフロンなどのフッ素樹脂加工部を具備させ、これを現像ロール 62 の端部に接触させるようにしたものや、あるいは、図 9 (c) に示すように、規制ブロック 80 を摩擦抵抗の小さいポリオレフィン系樹脂 88 にて形成し、この樹脂表面そのものを現像ロール 62 の端部に接触させるよう

にしたものがある。

【 0 0 4 3 】

次に、本実施の形態に係る現像ロール 6 2 の端部周辺における現像剤 G の層形成状態を示す。

すなわち、本実施の形態モデルによれば、現像ロール 6 2 の粗面加工部 9 1 によって現像剤 G が搬送されるが、この粗面加工部 9 1 端部で現像剤層厚が増加しようとしても、直ちには規制ブロック 8 0 に規制されないため、現像剤層厚の増加部分は粗面加工部 9 1 と規制ブロック 8 0 との間のスペースで均される。

特に、非粗面加工部 9 2 の表面粗さを十分に小さくしておけば、非粗面加工部 9 2 は低摩擦部となり、当該非粗面加工部 9 2 での現像剤 G の搬送力は粗面加工部 9 1 に比べて非常に小さくなり、現像剤 G の保持力は極めて小さく抑えられる。このため、粗面加工部 9 1 と規制ブロック 8 0 との間の非粗面加工部 9 2 の現像剤層厚は粗面加工部 9 1 での現像剤層よりも少なくなり、現像ロール 6 2 端部で現像剤層厚が増加し、キャリアの不正飛翔などの弊害は起こり難くなっている。

【 0 0 4 4 】

この点、図 1 0 (b) に示すような比較の形態モデルにあつては、例えば現像ロール 6 2 の粗面加工部 9 1 に隣接して規制ブロック 8 0 ' を設定する態様であるが、この態様にあつては、本実施の形態モデルのように、粗面加工部 9 1 と規制ブロック 8 0 との間に非粗面加工部 9 2 のスペースを確保していないため、粗面加工部 9 1 の端部で現像剤層厚が増加しようとする、これを吸収するスペースが全くなく、直ちに規制ブロック 8 0 ' に塞き止められ、現像ロール 6 2 端部で現像剤層厚が増加し、キャリアの不正飛翔などの弊害が起こり易くなる。

【 0 0 4 5 】

また、本実施の形態では、図 1 0 (a) に示すように、規制ブロック 8 0 の薄層域規制位置 J が磁石ロール 2 0 2 の現像磁極の幅方向端よりも内側に設定されているため、図 1 1 (a) (b) に示すように、磁石ロール 2 0 2 端部での現像剤 G の横ずれ現象が起こらない。

すなわち、図 1 1 (a) に示すように、磁石ロール 2 0 2 の磁力分布を調べて

みると、磁石ロール 2 0 2 の端部位置から外側に向かって徐々に磁力が低下していることが理解される。

このため、磁石ロール 2 0 2 の端部付近まで薄層域規制領域が及んでいるとすると、図 1 1 (b) に示すように、磁石ロール 2 0 2 の端部で現像剤層厚が盛り上がり、しかも、磁石ロール 2 0 2 の端部における現像剤 G の穂立ちは横方向に倒れてしまう分、現像ロール 6 2 の回転に伴って現像剤 G がタンブリングして飛散し、現像剤 G が横ずれするという現象が起こり得る。

【 0 0 4 6 】

ところが、本実施の形態では、規制ブロック 8 0 による薄層域規制位置 J は磁石ロール 2 0 2 (少なくとも現像磁極) の幅方向端よりも内側に設定されるため、上述したような磁石ロール 2 0 2 (少なくとも現像磁極) の端部での現像剤 G の盛り上がり及び横ずれ現象は、前記規制ブロック 8 0 による薄層域規制位置 J 付近では生じない。

このため、磁石ロール 2 0 2 端部での磁力による現像剤 G の盛り上がり、横ずれに起因して、規制ブロック 8 0 付近で現像剤 G が局所的に盛り上がるという事態は有効に回避される。

【 0 0 4 7 】

尚、本実施の形態では、現像ロール 6 2 の端部には非粗面加工部 9 2 を設けるようにしているが、必ずしもこれに限られるものではなく、例えば図 1 2 (a) に示すように、現像ロール 6 2 に、規制ブロック 8 0 付近の外径が薄層域規制領域略中央に比べて小さい段差部 9 3 を設け、この段差部 9 3 の段差位置として、薄層域規制位置 J よりも内側で、かつ、最大使用サイズ of 用紙の幅方向端よりも内側に設定するようにしたり、あるいは、図 1 2 (b) に示すように、現像ロール 6 2 に、規制ブロック 8 0 付近の外径が薄層域規制領域略中央に比べて徐々に縮径するテーパ部 9 4 を設け、このテーパ部 9 4 の開始位置として、薄層域規制位置 J よりも内側で、かつ、最大使用サイズ of 用紙の幅方向端よりも内側に設定するようにすればよい。

この態様 (図 1 2 (a) (b)) によれば、粗面加工部 9 1 の端部で現像剤層厚が増加しようとしても、その増加分は段差部 9 3 又はテーパ部 9 4 の削り取っ

た部分のスペースで前記増加分を吸収することが可能になり、現像ロール62端部での現像剤Gの層厚増加現象は有効に抑えられる。

【0048】

次に、本実施の形態の帯電装置について詳述する。

本実施の形態において、帯電装置22は、図13に示すように、感光体ドラム21を帯電する帯電ロール100と、この帯電ロール100の上流側にリフレッシャとしてのブラシロール110とを一对の軸受け部材130にて回転自在に支承するようにしたものである。

特に、本実施の形態では、帯電ロール100は、図14(a)に示すように、非磁性シャフト101と、この非磁性シャフト101の外周に設けられるスポンジ状導電性弾性体102と、この導電性弾性体102を被覆する円筒状表層フィルム103とを備えている。

【0049】

ここで、非磁性シャフト101としては、透磁率が1.05以下（磁性材料が付着しない程度）の非磁性材料、例えばSUS303（透磁率1.05）や、より好ましくはSUS303Cu（透磁率1.02）が使用される。

また、スポンジ状導電性弾性体102は、硬度が低く、ニップ域を安定的に確保するという観点から好ましく、例えば導電性ウレタン発泡体が用いられる。

更に、円筒状表層フィルム103としては、静電吸着力によるニップ均一性を確保するという観点から好ましく、ヤング率が3.0GPa以上の材料、例えばポリイミド樹脂が用いられ、厚さが20～60 μ mに設定されている。

【0050】

更に、本実施の形態では、帯電ロール100は、帯電部材として機能し、かつ、帯電電流リークによる帯電不良を有効に回避するという観点から、表層フィルム103の抵抗値（表面抵抗値）が $10^6\Omega/\square \sim 10^{8.5}\Omega/\square$ に設定されている。

更にまた、硬度条件としては、ニップ均一性を確保するという観点から、アスカF硬度で90度以下であることが好ましい。

そしてまた、非磁性シャフト101の強度条件としては、中央部での曲げ変形

を防止して全域に亘る帯電性を確保するという観点から、引張強度が 600 N/mm^2 以上であることが好ましい。

更に、非磁性シャフト 101 には帯電バイアス電源 104 が接続されており、この帯電バイアス電源 104 は極性の異なる帯電バイアス VC(+), VC(-) を非磁性シャフト 101 に印加するようになっている。

本例では、帯電ロール 100 へのバイアス印加方式は、作像モード時には、図 14 (b) に示すように、帯電バイアス VC(-) を印加し、一方、クリーニングモード時には、図 14 (c) に示すように、帯電バイアス VC(+) を印加するようになっている。

【0051】

また、本実施の形態において、ブラシロール 110 は、磁性シャフト 111 と、この磁性シャフト 111 の外周にブラシ状部材としての摺擦毛 112 を設けたものである。

そして、このブラシロール 110 には何ら駆動手段が設けられておらず、かかるブラシロール 110 は摺擦毛 112 と感光体ドラム 21 との間に作用する摩擦力によって感光体ドラム 21 の回転に連れ回っている。

ここで、磁性シャフト 111 としては、加工が容易、コストが安いという観点から例えば SUM が使用され、また、摺動音防止及び錆防止という観点から、SUM 表面に Ni メッキを施したものが使用される。

一方、摺擦毛 112 は例えば磁性シャフト 111 上に例えばアクリル系樹脂からなる繊維状部材を接着することで構成される。尚、摺擦毛 112 の素材としては、PP, レイヨン, ナイロン, ポリエステル, ETFE, PET などがある。

そして、摺擦毛 112 は、クリーニング性、環境依存性を両立するために、抵抗値が $10^4 \sim 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ であることが好ましい。

【0052】

また、ブラシロール 110 には除去バイアス電源 113 が接続されており、この除去バイアス電源 113 は極性の異なる除去バイアス VR(+), VR(-) を磁性シャフト 111 に印加するようになっている。

本例では、ブラシロール 110 へのバイアス印加方式は、作像モード時には、

図 1 4 (b) に示すように、除去バイアス VR(-) を印加することで極性反転したトナーを感光体ドラム 2 1 の表面から一時的に回収し、後述するクリーニングモードが開始される迄の間、かかるトナーを保持するようになっている。尚、クリーニングモード時には、除去バイアス VR(+) を印加するようになっている。

【 0 0 5 3 】

次に、本実施の形態に係る帯電装置の性能について評価する。

本実施の形態モデルでは、表層フィルム 1 0 3 はヤング率が 3 . 0 G P a 以上のポリイミド樹脂を使用しているため、仮に、表層フィルム 1 0 3 と感光体ドラム 2 1 との間にキャリアが挟まったとしても、剛性の高い表層フィルム 1 0 3 自体に腰がある分、内部のスポンジ状導電性弾性体 1 0 2 の影響を受け難くなり、挟まったキャリアは除去され易い。

このため、表層フィルム 1 0 3 と感光体ドラム 2 1 とのニップ域でキャリアが介在して帯電不良になる懸念はほとんどなく、斑点状の画質欠陥はほとんど生じない。

一方、表層フィルム 1 0 3 はヤング率が高い分、キャリアにより傷付きにくく、ディフェクト部にトナーなどが堆積する懸念もない。

【 0 0 5 4 】

また、本実施の形態モデルでは、帯電装置 2 2 は、例えば現像装置 2 4 と比較的接近配置されるため、帯電装置 2 2 は、磁石ロール 2 0 2 の磁力パターンが及ぶ磁場影響下に位置する。

この状態において、例えば帯電ロール 1 0 0 は、非磁性シャフト 1 0 1 を備えているため、現像装置 2 4 からの磁場影響下に位置するとしても、帯電ロール 1 0 0 が磁化されることはない。

このため、現像剤 G のキャリア等が感光体ドラム 2 1 を介して、あるいは、直接帯電ロール 1 0 0 に向かったとしても、帯電ロール 1 0 0 には付着し難い状況にあり、キャリア等の付着に起因した斑点状の画質欠陥は有効に回避される。

【 0 0 5 5 】

特に、本実施の形態では、リフレッシャとしてのブラシロール 1 1 0 は、磁性シャフト 1 1 1 を備えているため、現像装置 2 4 からの磁場影響下に位置すると

、磁性シャフト 1 1 1 が磁化される。

このため、本例では、現像剤 G のキャリア等が感光体ドラム 2 1 を介して、あるいは、直接ブラシロール 1 1 0 に向かった状況下では、磁化されているブラシロール 1 1 0 にはキャリア等が付着し易い状況にあり、キャリア等の磁性異物はブラシロール 1 1 0 にて確実に除去され、帯電ロール 1 0 0 へのキャリア等が付着する懸念はより確実に回避される。

このような性能は後述する実施例にて確認されている。

【 0 0 5 6 】

また、現像装置 2 4 の現像条件として、現像バイアスの、直流成分を 1 8 0 ~ 2 7 0 V、交流成分の V_{p-p} を 1. 0 ~ 2. 0 k V、その周波数を 1. 5 ~ 1 0 k H z に設定したところ、直流成分タイプに比べてキャリア飛翔が多いと考えられるが、本実施の形態にあっては、斑点状の画質欠陥はほとんど見られなかった。

また、現像装置 2 4 の現像ロール 6 2 の回転数を順次上げていったり、あるいは、磁石ロール 2 0 2 の現像磁極を 1 0 0 m T、その隣接磁極を 5 0 m T に設定することで、キャリアの飛翔条件を高めた態様についても、斑点状の画質欠陥はほとんど見られなかった。

更に、図 2 及び図 3 に示す実施の形態では、上下に連続して位置する現像装置 2 4 の中間位置に位置する帯電装置 2 2 が、上側に位置する現像装置 2 4 の現像部位の略下方に位置しており、あるいは、上下に連続して位置する現像装置 2 4 からの磁場の影響を受ける状態にあるが、この帯電装置 2 2 における画像形成ユニット 2 0 について、斑点状の画質欠陥が他の色の画像形成ユニット 2 0 のそれに比べて極端に多いという現象はなく、いずれの色成分についても、斑点状の画質欠陥はほとんど見られなかった。

【 0 0 5 7 】

一方、本実施の形態では、作像モード時において、帯電ロール 1 0 0 に逆極性トナーが、また、ブラシロール 1 1 0 には逆極性トナー、キャリアが一時的に保持されることになるが、定期的にクリーニングモードが実行され、帯電ロール 1 0 0 やブラシロール 1 1 0 に保持されている逆極性トナーやキャリアがクリーニ

ング装置 5 4 へと回収されるようになっている。

すなわち、本実施の形態では、例えばブラシロール 1 1 0 によって捕獲された逆極性トナー、キャリアを回収するため、印字動作前、印字動作後、連続印字時の所定枚数毎など、ある所定のタイミングで以下のようなクリーニングモードが実行される。

このクリーニングモード時においては、先ず、各帯電装置 2 2 の帯電ロール 1 0 0、リフレッシャとしてのブラシロール 1 1 0、各感光体ドラム 2 1、一次中間転写ドラム 3 1、3 2、二次中間転写ドラム 3 3、最終転写ロール 3 4 に対し、最終転写ロール 3 4 が最もマイナス電位が高くなるように、順々に電位勾配をつけた電圧を印加し、これによって、印字動作中に、帯電ロール 1 0 0 に回収された逆極性トナー T やブラシロール 1 1 0 に回収保持された逆極性トナー T やキャリア C を、最終転写ロール 3 4 まで順々に転移させ、最終転写ロール 3 4 に接触して設けたクリーニング装置 5 4 によって回収するように構成されている。

従って、このようなクリーニング動作が開始されると、例えばブラシロール 1 1 0 に一時的に保持されていた逆極性トナー T やキャリア C は感光体ドラム 2 1 上に吐き出され、ブラシロール 1 1 0 は清浄な状態に復帰することになる。

【 0 0 5 8 】

また、このようにして、逆極性トナー T 等のクリーニングが終了すると、トナー像の作像時と同じ電位が帯電ロール 1 0 0、感光体ドラム 2 1、一次中間転写ドラム 3 1、3 2、二次中間転写ドラム 3 3、最終転写ロール 3 4 に与えられる一方、一次中間ブラシロール 5 1、5 2 及び二次中間ブラシロール 5 3 には作像時と逆極性の電位が与えられ、今度は一次中間ブラシロール 5 1、5 2 及び二次中間ブラシロール 5 3 に付着している（－）帯電トナーのクリーニングが行われる。

すなわち、一次中間ブラシロール 5 1、5 2 及び二次中間ブラシロール 5 3 に対して作像時と逆極性の電位を与えることにより、これらブラシロールに保持されていたトナーは一次中間転写ドラム 3 1、3 2 及び二次中間転写ドラム 3 3 上に吐き出され、通常のトナー像の転写と同様に二次中間転写ドラム 3 3 を経由して最終転写ロール 3 4 へ到達し、クリーニング装置 5 4 によって回収される。

このようなクリーニング動作を定期的に行うことにより、各ブラシロールに捕獲されていたトナーはいずれの極性のものもクリーニング装置54によって回収され、これらブラシロールの清浄化が図られることになる。

【0059】

【実施例】

◎実施例1

実施の形態モデルからなる実施例1において、薄層域規制位置～ブラスト（ブラスト加工による粗面加工部91に相当）端部距離、用紙端部～ブラスト（ブラスト加工による粗面加工部91に相当）端部距離を夫々変更し、BCO（Beads Carry Over）／キャリア飛散による端部斑点を○、△、×（○：良好、△：ほぼOK、×：NG）で評価したところ、図15（a）に示す結果が得られた。

同図によれば、薄層域規制位置がブラスト端部位置より外側であれば、端部斑点がないことが理解される。

また、同様なパラメータ変更を行い、感光体ドラム上端部のカブリを、プリント中にシャットダウンしてテープ転写することで評価したところ、図15（b）に示す結果が得られた。

同図によれば、薄層域規制位置がブラスト端部位置より外側であれば、感光体ドラム上端部のカブリはほとんど生じないことが理解される。

更に、同様なパラメータ変更を行い、現像ロール端部周辺駆動ギアの汚れレベルを評価したところ、図15（c）に示す結果が得られた。

同図によれば、薄層域規制位置がブラスト端部位置より外側であれば、現像ロール端部周辺駆動ギアの汚れレベルはほとんど問題ないが理解される。

【0060】

◎比較例

実施の形態モデルの帯電装置において、帯電シャフト（帯電ロールシャフト）をSUM、リフレッシュシャフト（リフレッシュとしてのブラシロールシャフト）をSUMで構成し、斑点（独立点，連続点）の発生率について、斑点の大きさをグレード別にして調べたところ、図16に示すような結果が得られた。

同図によれば、バックグラウンド斑点（BK G斑点）及びイメージ部斑点（I

MG斑点)のいずれも、ある程度大きい斑点が見られることが確認された。

【0061】

◎実施例 2

実施の形態モデルの帯電装置において、帯電シャフトをSUS303Cu、リフレッシュシャフトをSUMで構成し、斑点(独立点, 連続点)の発生率について、斑点の大きさをグレード別にして調べたところ、図17に示すような結果が得られた。

同図によれば、BKG斑点及びイメージ部斑点の発生率は比較例に比べて極めて少なくなっていることが確認された。

【0062】

◎実施例 3

実施の形態モデルの帯電装置において、帯電シャフトをSUS303Cu、リフレッシュシャフトをSUS303Cuで構成し、斑点(独立点, 連続点)の発生率について、斑点の大きさをグレード別にして調べたところ、図18に示すような結果が得られた。

同図によれば、BKG斑点及びイメージ部斑点の発生率は比較例に比べて極めて少なくなっているが、実施例2に比べれば斑点の発生率が若干高いことが確認された。

【0063】

◎実施例 4

本実施の形態モデル(実施例)と、表層フィルム103がPVdFである比較の形態モデル(比較例)との間で、斑点発生状況、感光体ドラム汚れ、帯電ロール汚れ、二次転写ゴースト(転写像履歴: 中間転写ドラムとの転写インタラクションにより中間転写ドラムにフィルミングが起こり、これに起因して中間転写ドラム上での実効表面電位が設定電位から差を生じることが主に影響する。)、デレッション(高温下像流れ)、帯電ラチチュード((1)帯電均一性: 軸方向、プロセス方向の帯電電位差が小さいほうが均一である。(2)帯電能力: 1サイクル目と2サイクル目との帯電電位差(サイクル1-2)により評価し、帯電電位差がない方がよい。1サイクル目で所定の電位に到達するほうがよい。))について

評価したところ、図 1 9 に示すように、斑点、帯電ロール汚れ、二次転写ゴースト、帯電ラチチュードの点で実施例の方が比較例よりも優れていることが確認された。

【 0 0 6 4 】

【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明によれば、帯電装置の帯電部材として、少なくともその最外周を高分子材料により形成された円筒状表層フィルムで被覆し、かつ、この表層フィルム材料をヤング率 3 . 0 G P a 以上としたので、帯電部材の表層フィルム材料の最適化を図り、斑点状の画質欠陥及び帯電部材表面の汚れを有効に防止することができる。

このため、この帯電装置を組み込んだ画像形成装置によれば、帯電装置の寿命を延ばしながら、斑点状の画質欠陥が有効に抑えられた画像形成装置を簡単に構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (a) は本発明に係る画像形成装置及びこれに用いられる帯電装置の概要を示す説明図、(b) はその要部説明図である。

【図 2】 本発明が摘要された画像形成装置の実施の形態 1 の全体構成を示す説明図である。

【図 3】 本実施の形態に係る画像形成装置の要部説明図である。

【図 4】 本実施の形態に係る現像装置を示す断面説明図である。

【図 5】 本実施の形態に係る現像装置の上部ハウジングを取り外した状態を示す説明図である。

【図 6】 本実施の形態に係る現像装置の分解斜視図である。

【図 7】 本実施の形態に係る現像装置の磁力パターンを示す説明図である。

【図 8】 (a) は本実施の形態に係る現像装置の現像ロール端部付近の構成を示す説明図、(b) は (a) 中 B 方向から見た矢視図である。

【図 9】 (a) ~ (c) は実施の形態で用いられる薄層域規制部材の変形態様を示す説明図である。

【図 1 0】 (a) は本実施の形態モデルの現像剤の薄層形成状態を示す説明図、(b) は比較の形態モデルの現像剤の薄層形成状態を示す説明図である。

【図 1 1】 (a) は比較の形態モデルの磁石ロール端部付近の磁力分布を示す説明図、(b) は比較の形態モデルの磁石ロール端部付近の現像剤の薄層形成状態を示す説明図である。

【図 1 2】 (a) (b) は本実施の形態で用いられる現像ロール端部付近の変形態様を夫々示す説明図である。

【図 1 3】 本実施の形態に係る帯電装置の取付構造を示す説明図である。

【図 1 4】 (a) は本実施の形態に係る帯電装置の詳細を示す説明図、(b) は同帯電装置の作像モード時の動作状態を示す説明図、(c) は同帯電装置のクリーニングモード時の動作状態を示す説明図である。

【図 1 5】 (a) は実施例 1 において、薄層域規制位置～ブラスト端部距離、用紙端部～ブラスト端部距離を夫々変更し、BCO/キャリア飛散による端部斑点を評価した説明図、(b) は(a)と同様なパラメータ変更を行い、感光体ドラム上端部のカブリを評価した説明図、(c) は(a)と同様なパラメータ変更を行い、現像ロール端部周辺駆動ギアの汚れレベルを評価した説明図である。

【図 1 6】 比較例 1 におけるバックグラウンド斑点及びイメージ斑点の発生状況を示す説明図である。

【図 1 7】 実施例 2 におけるバックグラウンド斑点及びイメージ斑点の発生状況を示す説明図である。

【図 1 8】 実施例 3 におけるバックグラウンド斑点及びイメージ斑点の発生状況を示す説明図である。

【図 1 9】 実施例 4 における斑点発生状況、帯電ロール汚れなどの評価を示す説明図である。

【図 2 0】 従来の画像形成装置の技術的課題を示す説明図である。

【図 2 1】 異物による斑点の生成原理を示す説明図である。

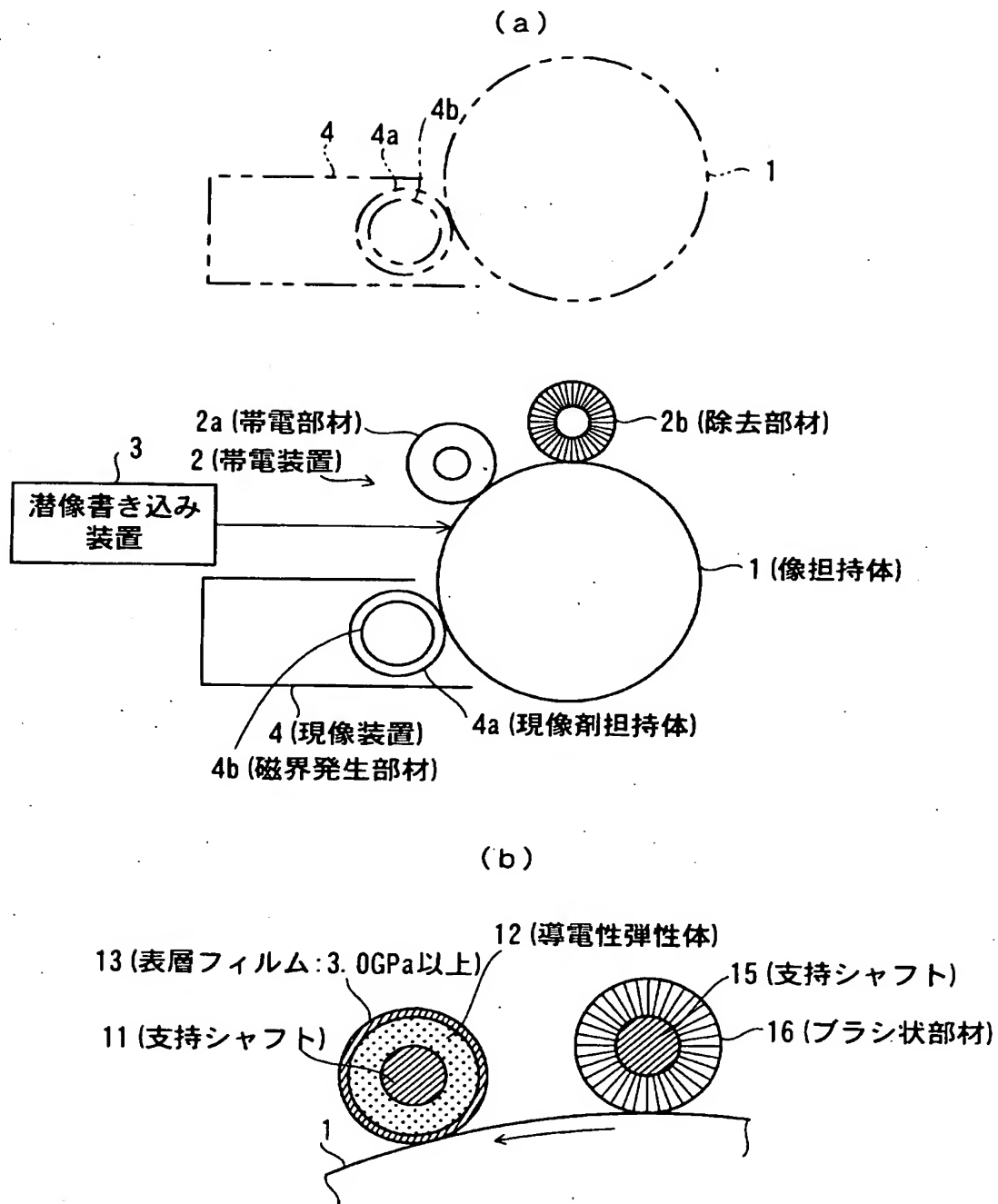
【図 2 2】 帯電ロール表面にディフェクト部が存在する場合の斑点の生成原理を示す説明図である。

【符号の説明】

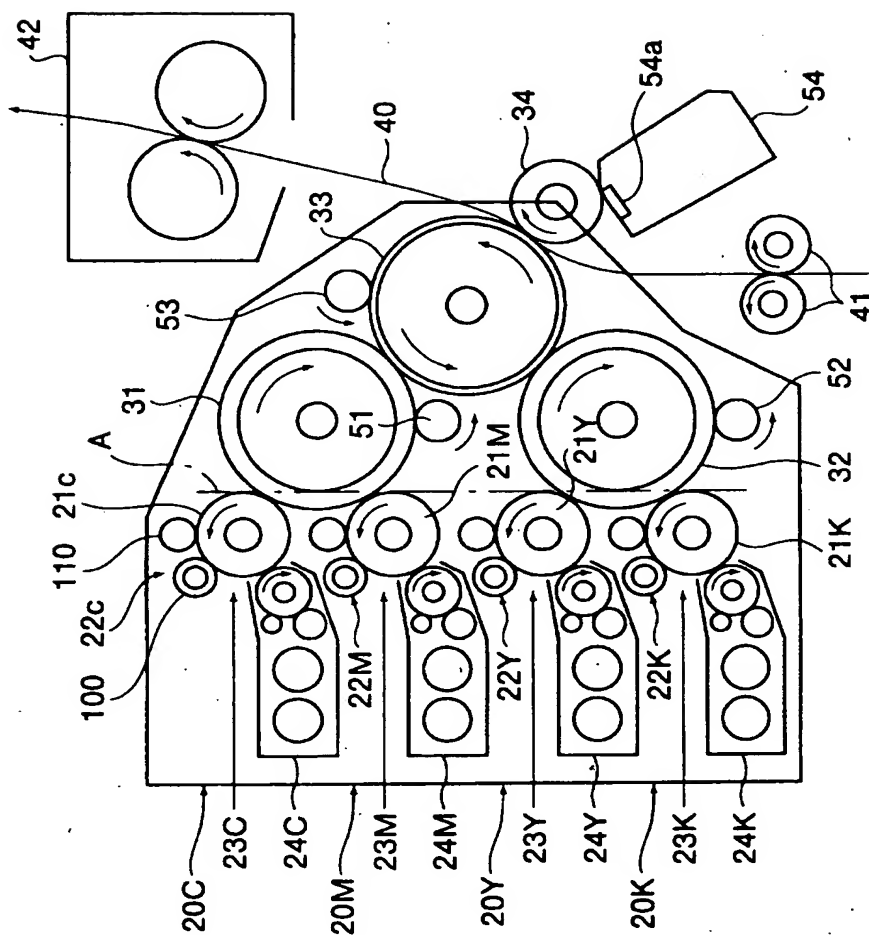
1 …像担持体, 2 …帯電装置, 2 a …帯電部材, 2 b …除去部材, 3 …潜像書き込み装置, 4, …現像装置, 4 a …現像剤担持体, 4 b …磁界発生部材, 1 1 …支持シャフト, 1 2 …導電性弾性体, 1 3 …表層フィルム, 1 5 …支持シャフト, 1 6 …ブラシ状部材

【書類名】 図面

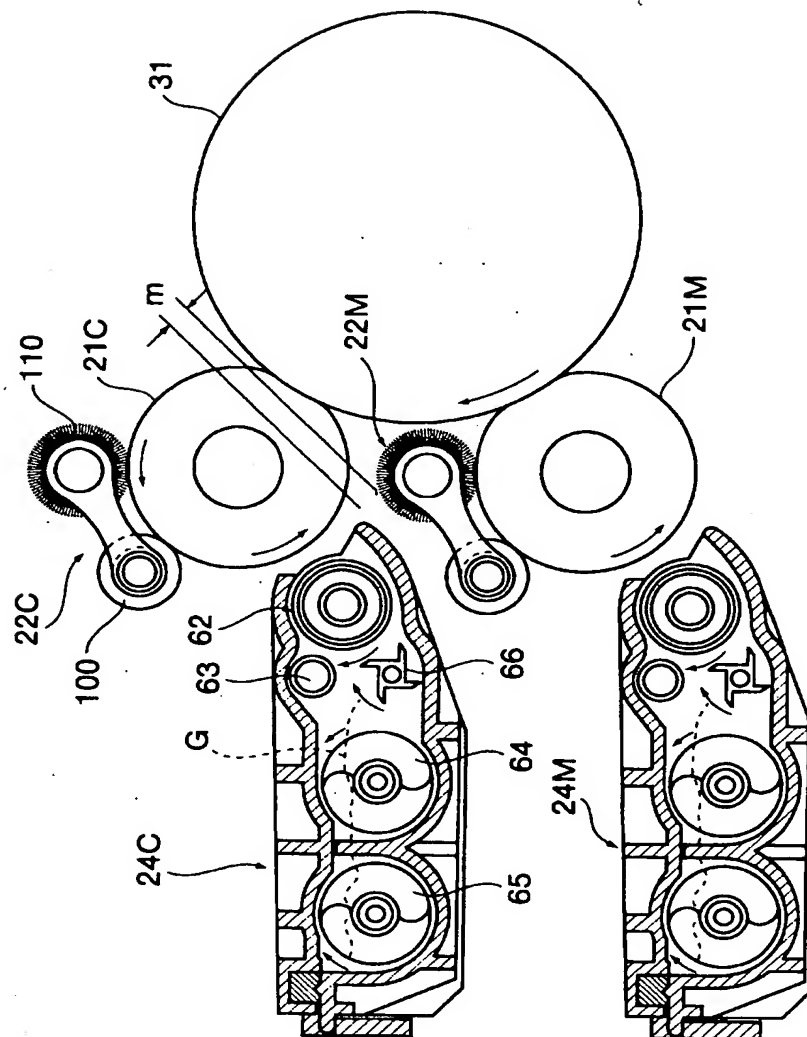
【図 1】



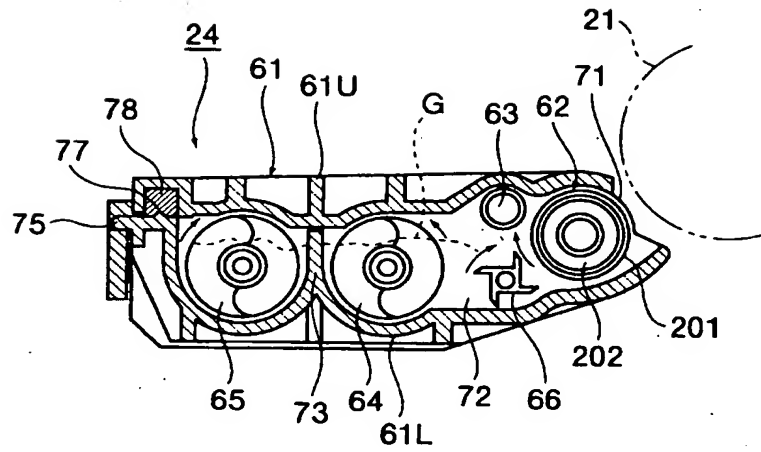
【図 2】



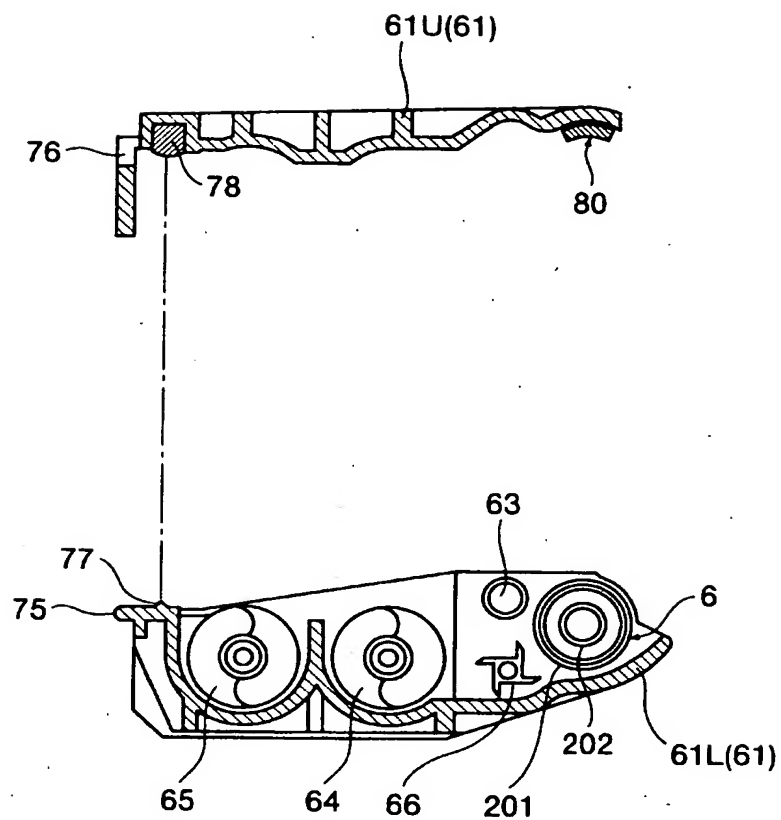
【図 3】



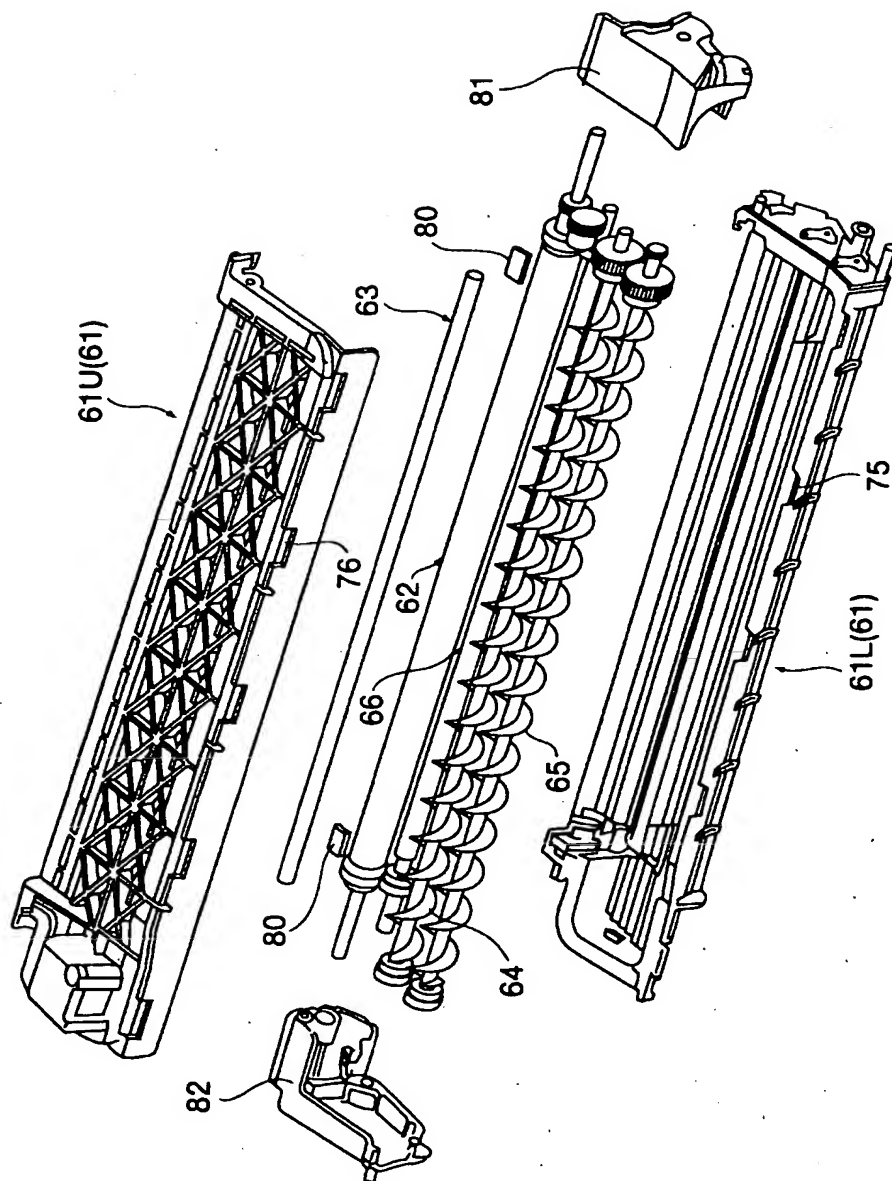
【図 4】



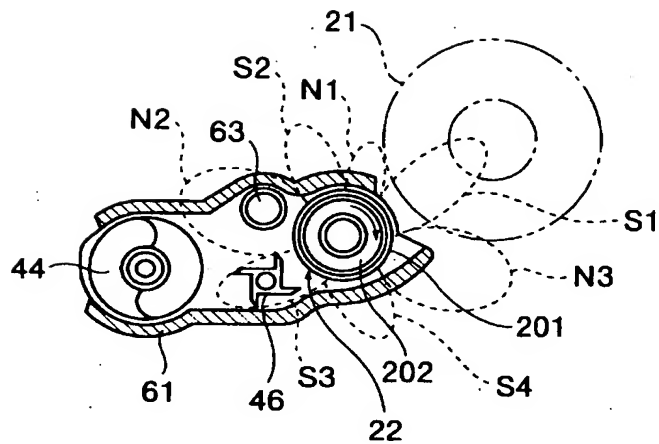
【図 5】



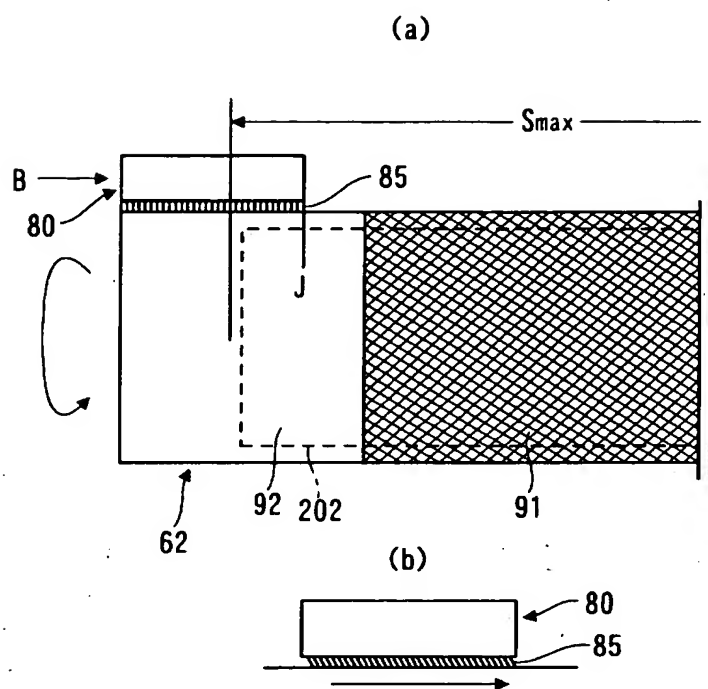
【図 6】



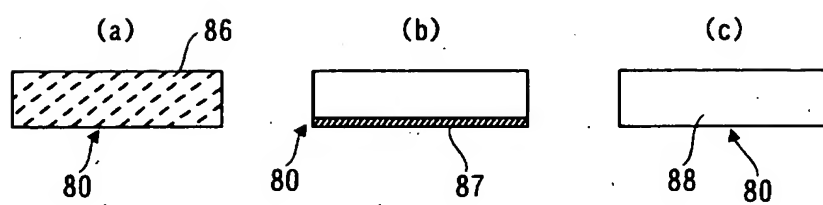
【図 7】



【図 8】

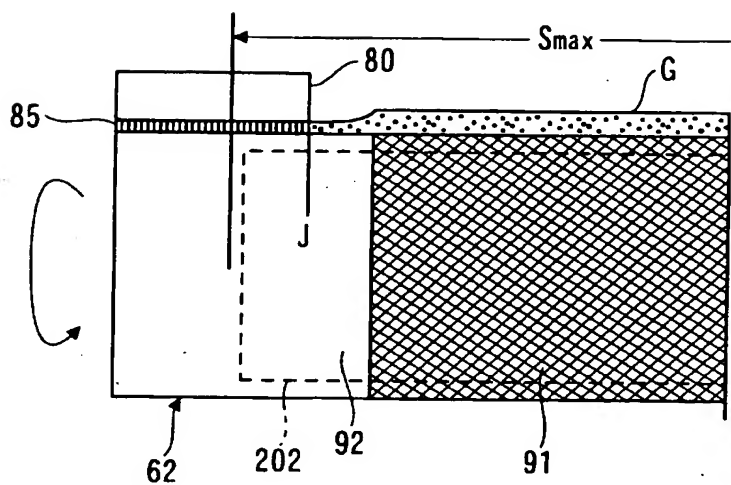


【図 9】

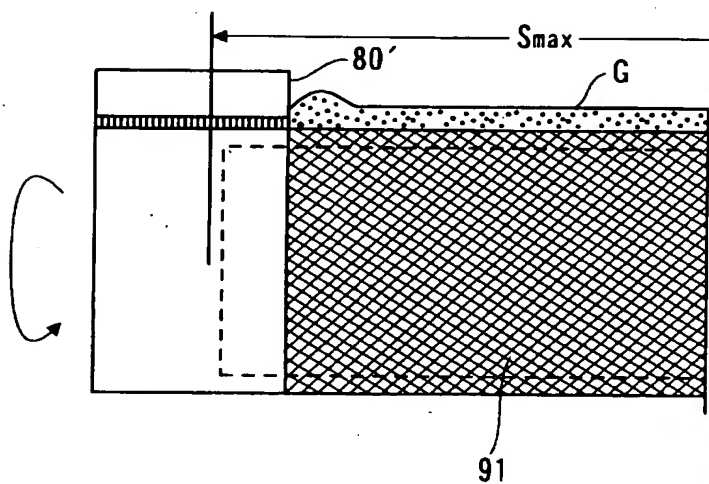


【図 10】

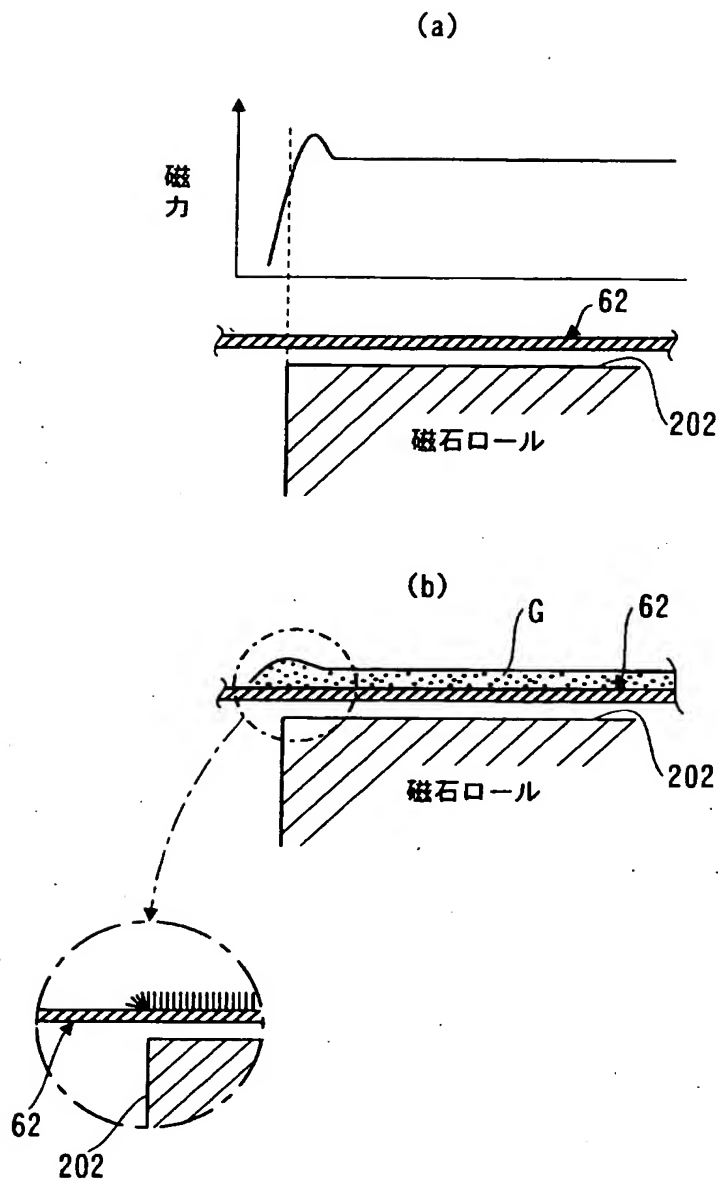
(a) 実施の形態モデル



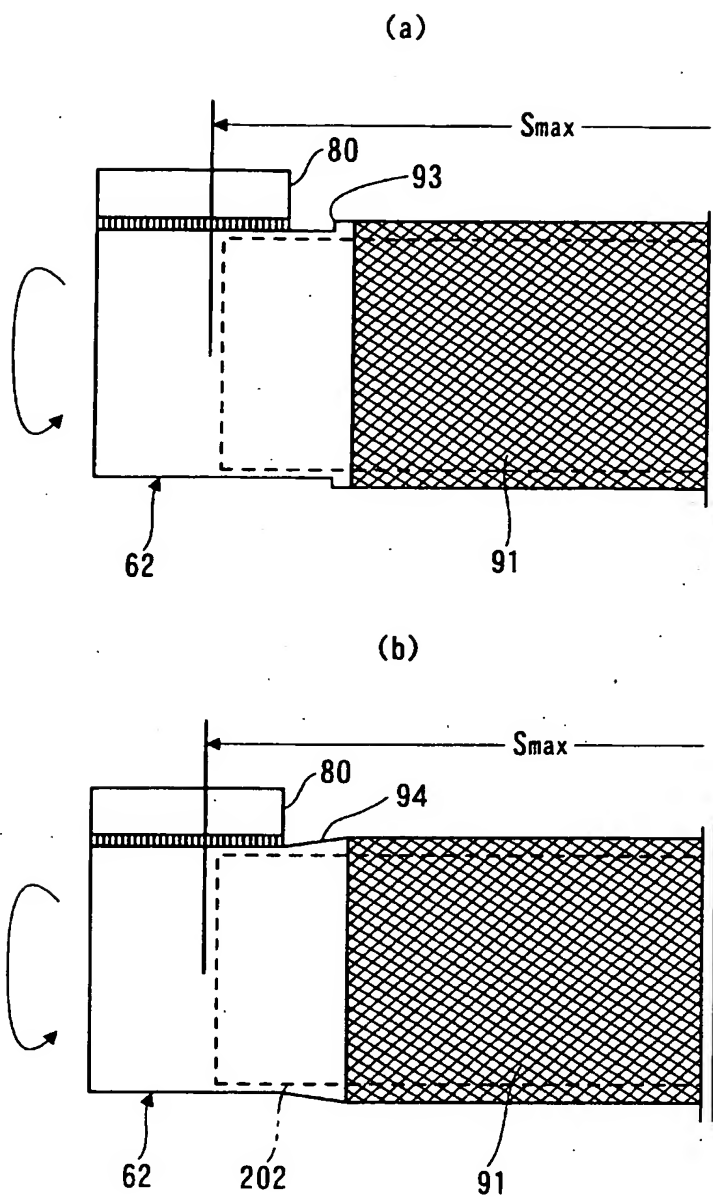
(b) 比較の形態モデル



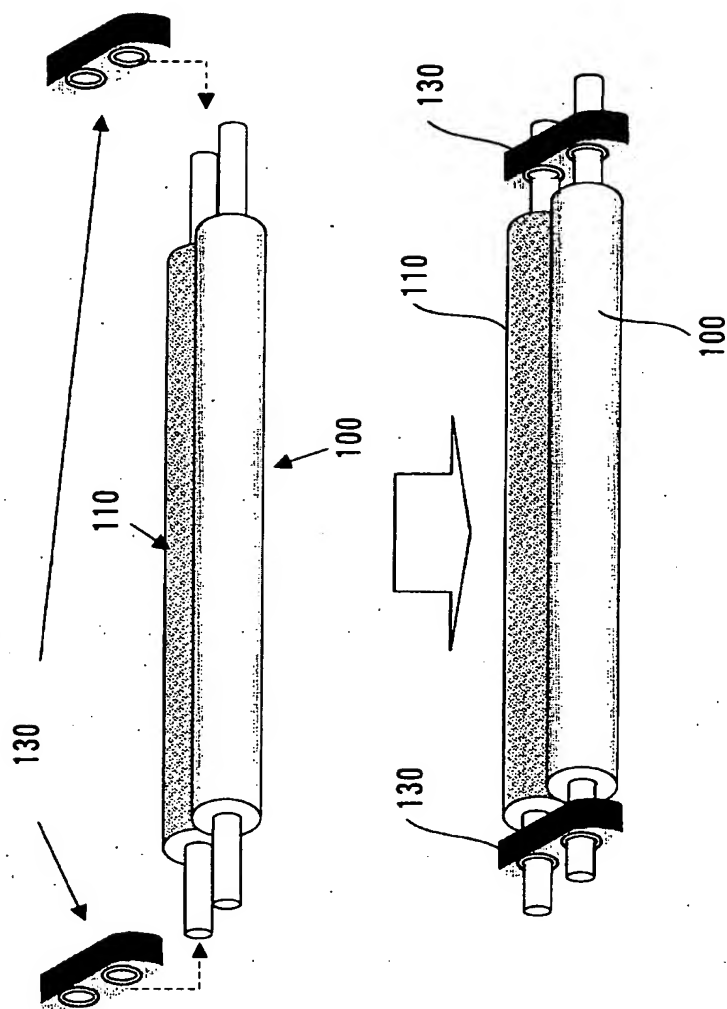
【図 11】



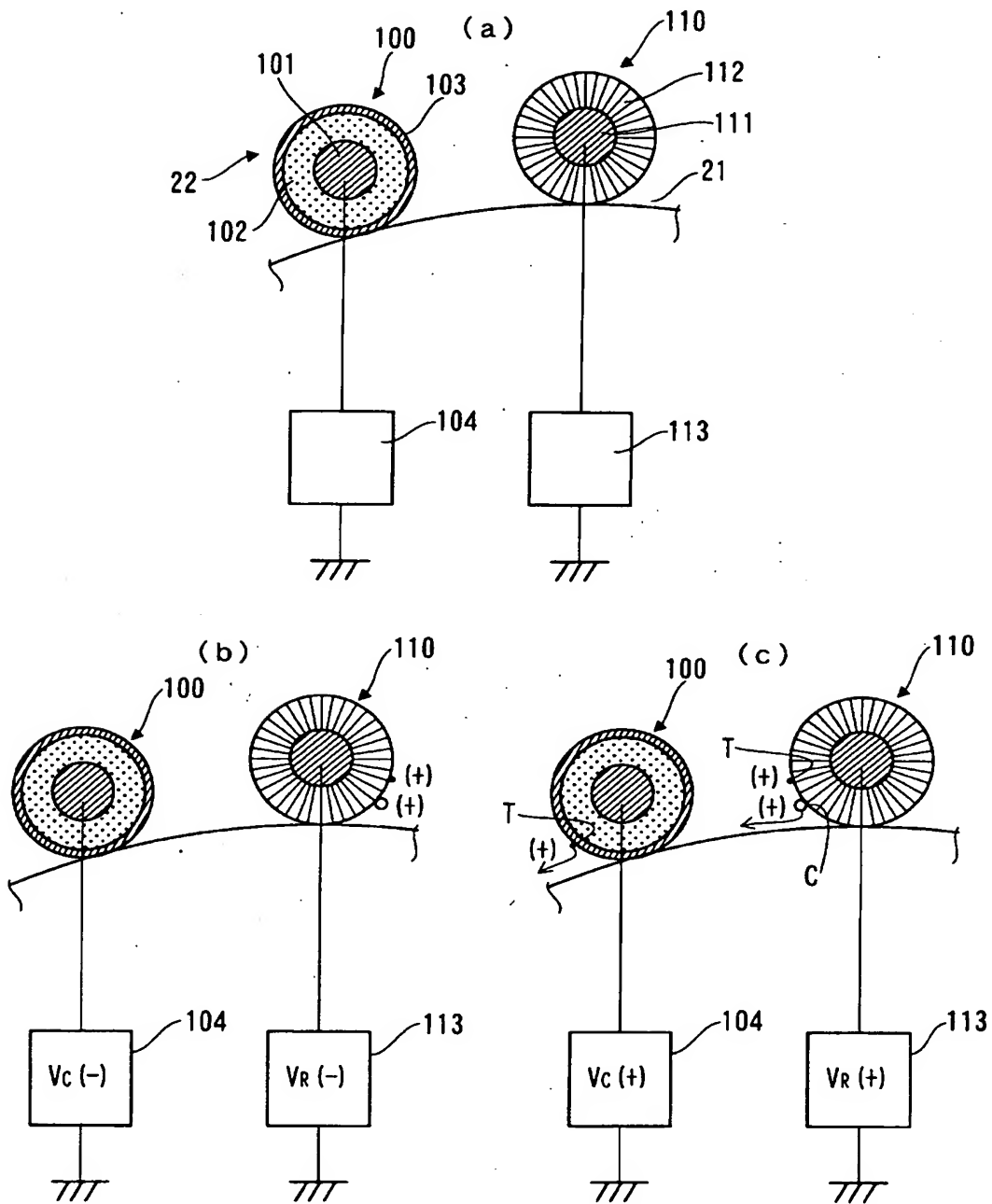
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

●BCO／キャリア飛散による端部斑点

		用紙 端部位置	用紙端部～プラスト端部 距離		
			3mm	4mm	5mm
(a)	薄層域規制 位置～プラスト 端部距離	0mm	×	○	△
		1mm	—	△	○
		2mm	—	△	○

●感光体ドラム上端部カブリ

		用紙 端部位置	用紙端部～プラスト端部 距離		
			3mm	4mm	5mm
(b)	薄層域規制 位置～プラスト 端部距離	0mm	×	△	△
		1mm	—	△	○
		2mm	—	○	○

※プリント中シャットダウン、テープ転写

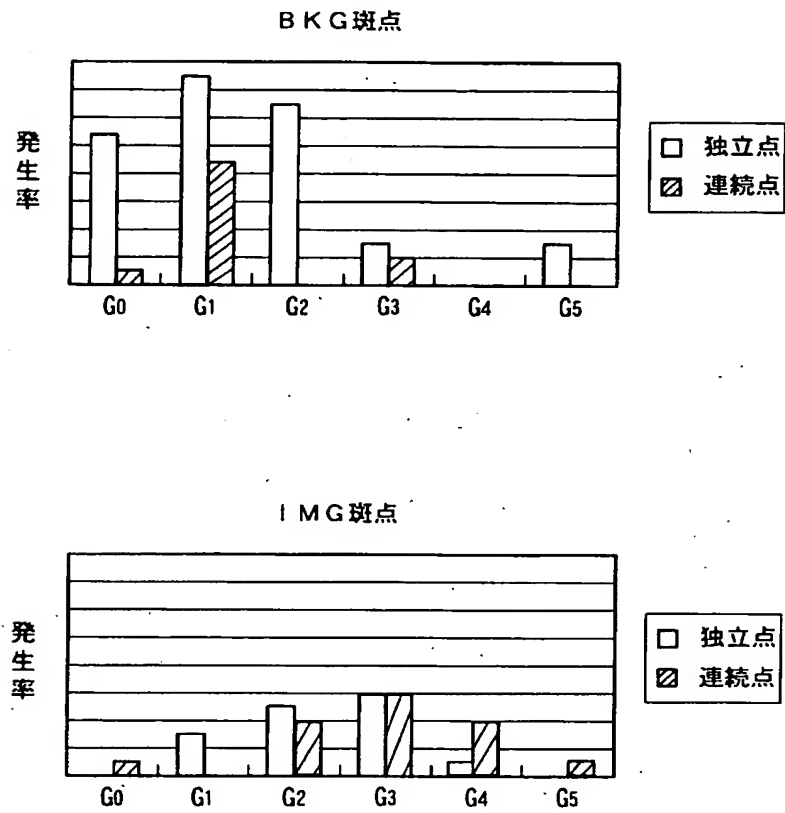
●現像ロール端部周辺駆動ギア汚れレベル

		用紙 端部位置	用紙端部～プラスト端部 距離		
			3mm	4mm	5mm
(c)	薄層域規制 位置～プラスト 端部距離	0mm	×	△	○
		1mm	—	○	○
		2mm	—	○	○

【図 16】

帯電シャフト：SUM

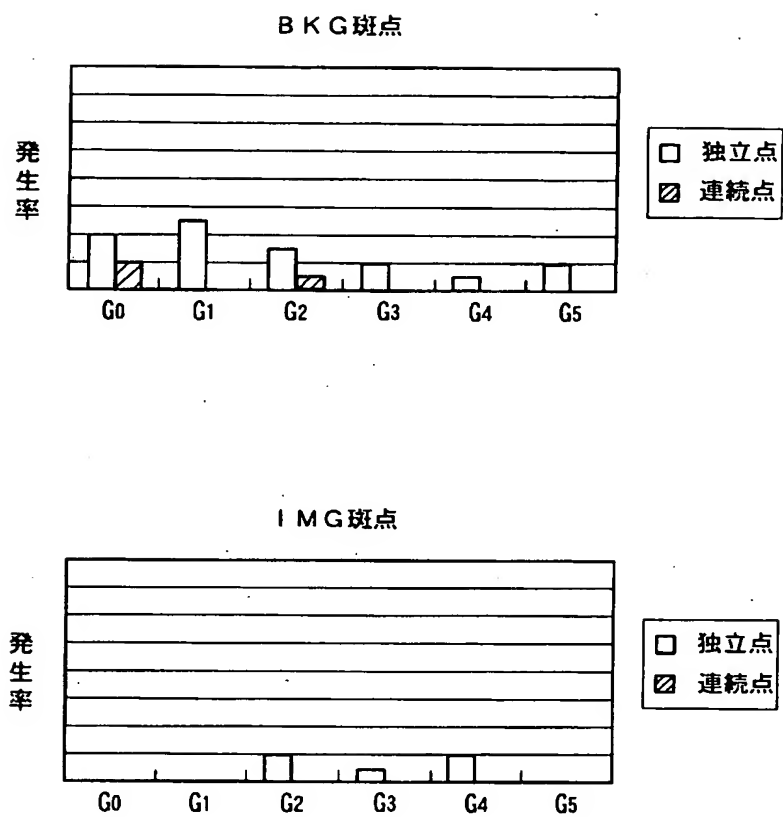
リフレッシュシャフト：SUM



【図 17】

帯電シャフト：SUS303Cu

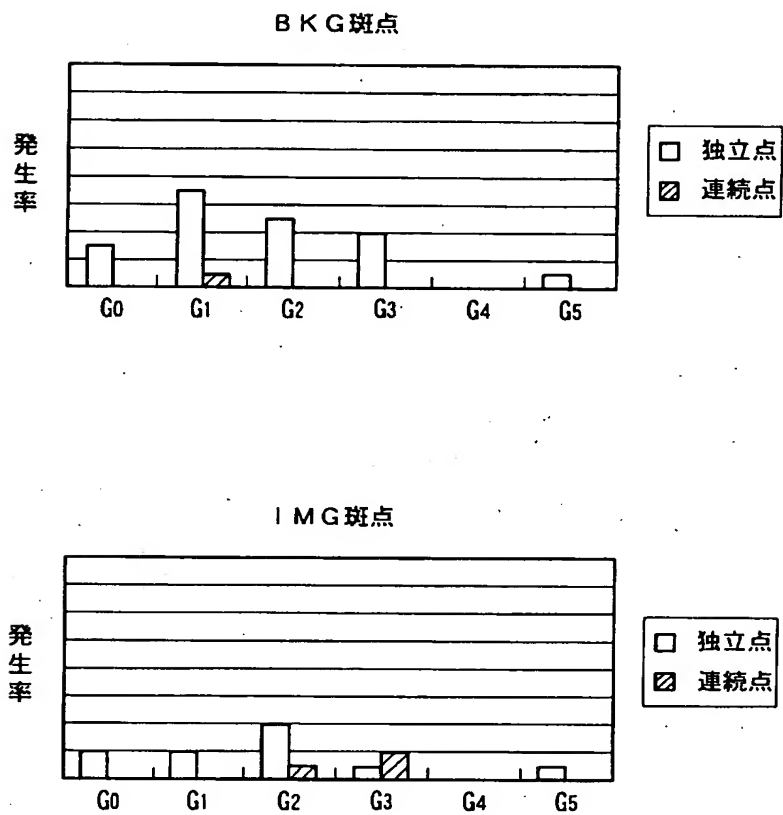
リフレッシュシャフト：SUM



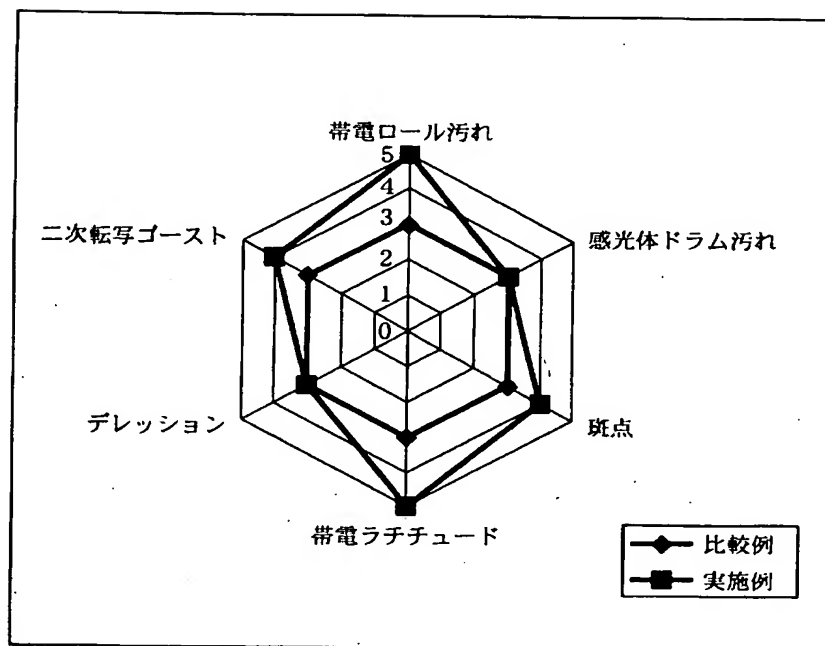
【図 18】

帯電シャフト：SUS303Cu

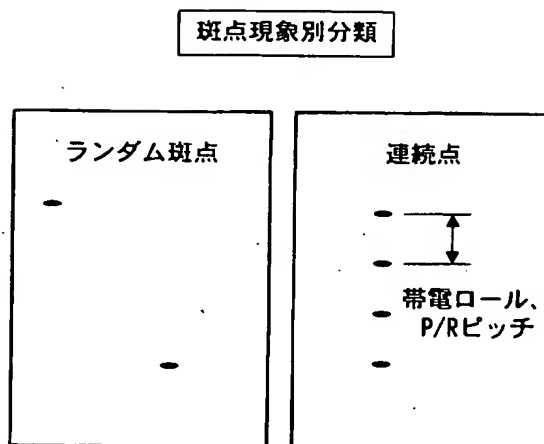
リフレッシュシャフト：SUS303Cu



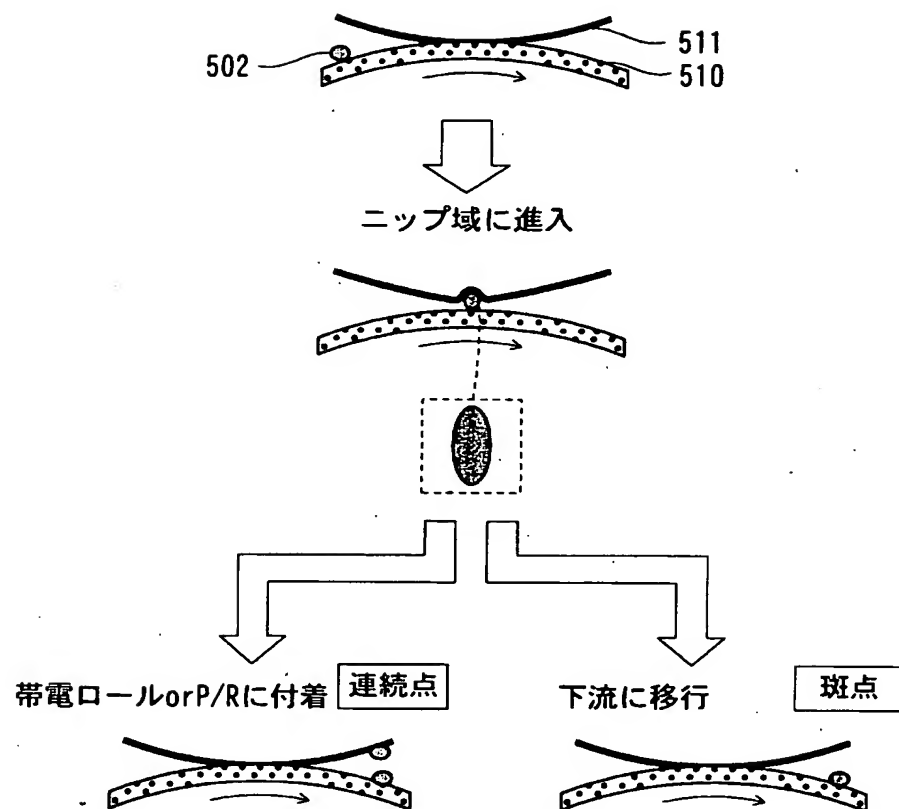
【図19】



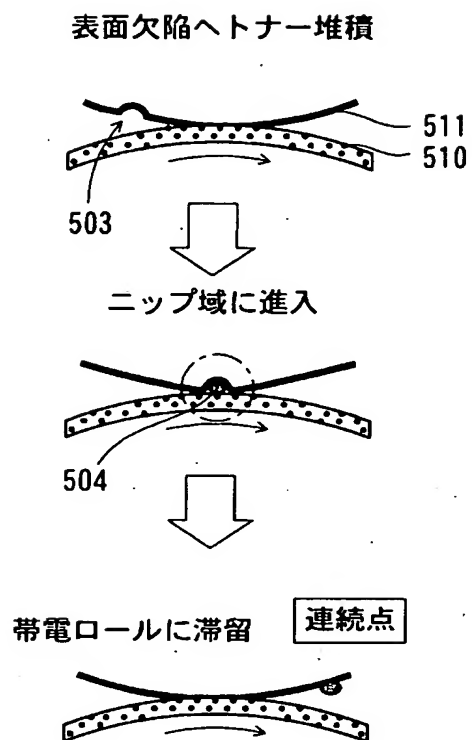
【図 2 0】



【図 21】



【図 2 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 帯電部材の表層フィルム材料の最適化を図り、斑点状の画質欠陥及び汚れを有効に防止する。

【解決手段】 帯電装置 2 の帯電部材 2 a が、少なくともその最外周を高分子材料により形成された円筒状表層フィルム 1 3 で被覆し、かつ、この表層フィルム 1 3 材料をヤング率 3 . 0 G P a 以上とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005496]

1. 変更年月日	1996年 5月29日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂二丁目17番22号
氏 名	富士ゼロックス株式会社